



**PERBEDAAN STATUS GAKI IBU HAMIL DAN TIDAK HAMIL  
DI KECAMATAN BULUSPESANTREN  
KABUPATEN KEBUMEN  
PROPINSI JAWA TENGAH**

**A. Imbar Sudarsono**

**TESIS**

**Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh  
Gelar Dokter Spesialis Penyakit Dalam  
Program Pendidikan Dokter Spesialis I**

---

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS - 1  
BAGIAN / SMF ILMU PENYAKIT DALAM  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO  
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT DOKTER KARIADI  
SEMARANG  
2001**

**UPT-PUSTAK-UNDIP**

## HALAMAN PENGESAHAN (dengan perbaikan)

1. **JUDUL PENELITIAN** : Perbedaan status GAKI pada ibu hamil dan tidak hamil di Kecamatan Buluspesantren Kabupaten Kebumen – Propinsi Jawa Tengah
2. **RUANG LINGKUP** : Endokrinologi – Ilmu Penyakit Dalam
3. **PELAKSANA PENELITIAN**
  - a. **Nama lengkap** : A. Imbar Sudarsono
  - b. **N I P** : 140 202 688
  - c. **Pangkat / golongan** : Penata Muda / III D
  - d. **J a b a t a n** : Peserta PPDS - Ilmu Penyakit Dalam  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro /  
RSUP Dr. Kariadi Semarang
4. **PEMBIMBING PENELITIAN** : Prof. DR. Dr. Rr. Djokomoeljanto, SpPD-KE
5. **KONSULTAN STATISTIK** : Drg. Henry Setyawan, Msc
6. **Tanggal Penyajian** : 25 Oktober 2001

Semarang, Mei 2002

**Pembimbing**



Prof. DR. Dr. Rr. Djokomoeljanto, SpPD-KE

**Koordinator Penelitian**

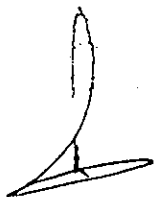


Dr.F.Soemanto PM, SpPD-KGEH, MSc

Penelitian ini dilakukan  
Di Kecamatan Buluspesantren Kabupaten Kebumen – Jawa Tengah  
Sebagai salah syarat untuk memperoleh  
Gelar Dokter Spesialis Penyakit Dalam  
Di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro  
Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang

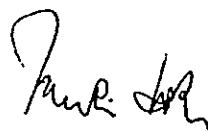
UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft.	1924/T/PK/01
Tgl.	14/8 03

Ketua Bagian / SMF  
Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP  
RSUP Dr. Kariadi Semarang



DR. Dr. Darmono, SpPD-KE

Ketua Program Studi  
PPDS – 1 Ilmu Penyakit Dalam  
Fakultas Kedokteran UNDIP



Dr. Murni Indrasti, SpPD-KGH

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat yang dilimpahkanNYA, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan penelitian karya akhir tentang ***Perbedaan status GAKI pada ibu hamil dan tidak hamil di Kecamatan Buluspesantren, Kabupaten Kebumen, Propinsi Jawa Tengah*** yang merupakan salah satu tugas akhir kami sebagai peserta didik dalam rangka Pendidikan Dokter Spesialis I, di Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Penelitian ini dapat terlaksana berkat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati kami, kami ucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Anggoro DB Sachro DSA, DTM&H, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, yang telah memberikan kesempatan untuk dapat mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis I di Bidang Ilmu Penyakit Dalam
2. Prof. DR. Dr. R. Djokomoeljanto SpPD-KE, Kepala Sub Bagian Endokrinologi, Ketua Tim GAKI Jawa Tengah, selaku pembimbing dan konsultan dalam peneltian ini, yang banyak memberikan petunjuk dan bantuan selama penelitian ini. Kebaikan hati beliau tidak dapat kami lupakan
3. DR. Dr. Darmono SpPD – KE, Ketua Bagian / SMF Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi Semarang dan Dr. Projanto Poerjoto, SpPD-KKV, mantan Ketua Bagian / SMF Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang telah dengan sabar dan telaten memberikan bimbingan dan petunjuk selama kami melaksanakan pendidikan spesialisasi di Bagian Ilmu Penyakit Dalam
4. Dr. Murni Indrasti, SpPD-KGH, Ketua Program Studi Ilmu Penyakit Dalam dan DR. Dr. Darmono SpPD – KE selaku mantan Ketua Program Studi Ilmu

Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang selalu memberikan nasehat dan dorongan yang sangat berguna bagi kami untuk dapat melanjutkan pendidikan spesialisasi.

5. Dr. Tony Suhartono, SpPD, selaku pembimbing penelitian yang telah banyak membantu dalam penelitian ini mulai dari awal sampai akhir. Jasa dan kebaikan beliau tidak dapat kami lupakan
6. Dr. MI Tjahjati, SpPK, selaku pembimbing di bidang laboratorium dalam penelitian ini yang telah banyak membantu dalam penelitian ini (terutama atas keringanan biaya laboratorium yang telah diberikan kepada kami), sehingga dapat terlaksananya penelitian ini
7. Drg. Henry Setyawan, Msc, selaku pembimbing statistik dalam penelitian ini, yang telah banyak membantu membimbing dan mendorong kami, untuk dapat segera menyelesaikan penelitian ini, mulai dari pembuatan proposal penelitian sampai selesainya laporan penelitian ini
8. Dr.F.Soemanto Padmomartono, SpPD-KGEH, MSc, selaku Ketua Koordinator Team Seminar Proposal Penelitian Karya Akhir beserta seluruh anggota team atas segala saran dan koreksi dalam menyelesaikan penelitian ini
9. Dr. Boedi Riyanto, SpPD-KTI, MSc, selaku Staf Sub Bagian Tropik Infeksi Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang telah banyak memberikan dorongan untuk dapat menyelesaikan penelitian ini. Budi baik dan jasa beliau tidak dapat kami lupakan.
10. Dr. Muhamad Hussein Gasem, SpPD-KTI, PhD, selaku Staf Sub Bagian Tropik Infeksi Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang telah memberikan dorongan dan semangat kepada kami sehingga kami dapat melanjutkan pendidikan spesialisasi di Bagian Ilmu Penyakit Dalam

11. Seluruh Staf Pengajar Ilmu Penyakit Dalam, yang telah banyak membimbing dan mendorong kami selama menjalani pendidikan spesialisasi di Bagian Ilmu Penyakit Dalam. Budi baik dan jasa beliau – beliau tidak dapat kami lupakan.
12. Ibu Bupati Kebumen, atas segala bantuan fasilitas dan ijinnya selama kami melakukan penelitian di Kecamatan Buluspesantren Kabupaten Kebumen
13. Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen, atas segala bantuan fasilitas dan ijinnya selama kami melakukan penelitian di Kecamatan Buluspesantren Kabupaten Kebumen
14. Kepala Puskesmas Buluspesantren I – II beserta seluruh staf, yang telah banyak membantu dalam fasilitas dan pelaksanaan penelitian di lapangan, sehingga dapat berjalannya penelitian dengan baik
15. Seluruh Team Laboratorium GAKI Jawa Tengah yang telah banyak membantu dalam penelitian di lapangan ( mulai dari awal penelitian sampai akhir penelitian).
16. Rekan – rekan teman sejawat residen serta seluruh staf Paramedik Bagian / Ilmu Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang telah banyak membantu dan bekerjasama dalam menjalani pendidikan spesialisasi
17. Akhirnya teruntuk Ibu, saudara – saudara dan seluruh keluarga, terutama istri saya Dr. H. Budi Sardjanti, anak – anak kami Anggana Rafika Paramitasari, Anggana Fitri Satwikasari, Andyan Adlu Prasetyaji, dan Andyan Rozzaq Wisangsono atas segala dorongan do'a, semangat, pengertian dan pengorbanannya
18. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, atas segala bimbingan dan dorongan selama kami menjalani pendidikan spesialisasi

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat dan karuniaNYA kepada kita semua. Amin.

Semarang, Mei 2002

A. Imbar Sudarsono

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL, GAMBAR DAN GRAFIK	v
ABSTRAK	viii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1 Yodium	5
II.2 Dampak Negatif Gangguan Akibat Kekurangan Yodium	8
ii.3 Dampak GAKY Pada Ibu Hamil	10
II. 4. Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium	16
<b>BAB III. TUJUAN, KERANGKA PENELITIAN DAN HIPOTESIS</b>	
III.1. Tujuan Dan Manfaat Penelitian	19
III.2. Kerangka Teori, Kerangka Konsep Dan Alur Penelitian	20
III.3. Hipotesis	23
<b>BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
III.1 Desain Studi	24
III.2 Populasi Dan Sampel	24
III.3 Variabel Penelitian	25
III.4 Definisi Operasional	25
III.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	26
III.6 Pengumpulan Data	27
III.7 Analisis Data	28
<b>BAB V. HASIL PENELITIAN</b>	
V.1 Gambaran Umum	29
V.2 Data Karakteristik Responden	
V.2.1 Jumlah Dan Karakteristik Responden	29
V.2.2 Tingkat Pendidikan Responden	31
V.2.3 Hasil Pemeriksaan Palpasi Tiroid	31



V.2.4 Hasil Pemeriksaan USG Tiroid	33
V.2.5 Hasil Pemeriksaan Yodium Urine	34
V.2.6 Hasil Pemeriksaan Tiosianat Urine	36
V.2.7 Hasil Pemeriksaan TSH	38
V.2.8 Data Yang Berkaitan Dengan Program GAKI	39
V.3 Hubungan Antara Variabel	42
 <b>BAB VI. PEMBAHASAN</b>	
VI.1 Analisis Deskriptif	49
VI.2 Analisis Inferensial	51
VI.3 Keterbatasan Penelitian	55
 <b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
VII.1 Kesimpulan	56
VII.2 Saran	57
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b>	58
 <b>LAMPIRAN</b>	
1. Peta TGR Kabupaten Kebumen	63
2. Kuesener Desa	64

## DAFTAR GAMBAR, TABEL DAN GRAFIK

Gambar 1	Siklus iodium di alam	4
Tabel 1	Kadar iodium di alam	5
Tabel 2	Rekomendasi asupan iodium perhari	6
Tabel 3	Rata – rata kadar iodium di dalam berbagai bahan makanan	6
Gambar 2	Siklus iodium dengan masukan 130 µg/L sehari	7
Tabel 4	Spektrum GAKI	8
Tabel 5	Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap goitrogenesis	10
Tabel 6	Perbandingan gambaran klinik antara kretin neurologik dan kretin hipotiroid	12
Tabel 7	Distribusi responden berdasarkan umur	30
Tabel 8	Distribusi responden berdasarkan tingkat pendidikan	31
Tabel 9	Distribusi responden berdasarkan hasil pemeriksaan palpasi	32
Grafik 1	Distribusi responden berdasarkan hasil pemeriksaan palpasi	32
Tabel 10	Distribusi responden berdasarkan pemeriksaan USG tiroid	33
Grafik 2	Distribusi responden berdasarkan pemeriksaan USG tiroid	34
Tabel 11	Distribusi responden berdasarkan kadar iodium dalam urine	35
Grafik 3	Distribusi responden berdasarkan kadar iodium dalam urine	35
Tabel 12	Distribusi responden berdasarkan rasio I / SCN	36
Grafik 4	Distribusi responden berdasarkan rasio I / SCN	37
Tabel 13	Distribusi responden berdasarkan kadar TSH serum	38
Grafik 5	Distribusi responden berdasarkan kadar TSH serum	38
Tabel 14	Distribusi responden berdasarkan pengetahuan responden mengenai manfaat kapsul / garam beriodium	39
Grafik 6	Distribusi responden berdasarkan pengetahuan responden mengenai manfaat kapsul / garam beriodium	40
Tabel 15	Distribusi responden berdasarkan pernah atau tidaknya men dapatkan suntikan lipiodol	41

Grafik 7	Distribusi responden berdasarkan pernah atau tidaknya men dapatkan suntikan lipiodol	41
Tabel 16	Hubungan kadar iodium urine dengan umur responden	42
Grafik 8	Hubungan kadar iodium urine dengan umur responden	43
Tabel 17	Hubungan umur kehamilan dengan pembesaran kelenjar gondok berdasarkan hasil palpasi tiroid	44
Grafik 9	Hubungan umur kehamilan dengan pembesaran kelenjar gondok berdasarkan hasil palpasi tiroid	44
Tabel 18	Hubungan umur kehamilan dengan kadar iodium dalam urine	45
Grafik 10	Hubungan umur kehamilan dengan kadar iodium dalam urine	46
Tabel 19	Hubungan umur kehamilan dengan kadar TSH serum	47
Grafik 11	Hubungan umur kehamilan dengan kadar TSH serum	47
Tabel 20	Hubungan umur kehamilan dengan rasio I / SCN	48
Grafik 12	Hubungan umur kehamilan dengan rasio I / SCN	48

# DIFFERENCE THE STATUS OF IDD FOR PREGNANT WOMAN AND NON PREGNANT IN THE SUBDISTRICT OF BULUSPESANTREN, KEBUMEN REGENCY, CENTRAL JAVA

*A. Imbar Sudarsono, Djokomoeljanto\*, Henry Setyawan*

## ABSTRACT

**Background :** Iodine deficiency disorders (IDD) is a wide spectrum of abnormalities that affect people of all age with the worst influence on pregnant women, foetus and neonatus. During pregnancy very complex metabolic and hormonat changes occur in the maternal - fetal system including the changes of thyroid gland function. Therefore the status of IDD for pregnant women and non pregnant in endemic area are expected to be different, that can be shown by examining the thyroid gland ( by palpation and ultrasonograptry ), urinary excretion of iodine ( UEI), and serum thyroid stimulating hormone.

**Objective :** This study' was undertaken to determine the status of IDD among pregnant ( PW ) and non pregnant women ( NPW ) in the subdistrict of Buluspesantren, Kebumen Regency, Central Java.

**Methods :** This was a cross-sectional study. 98 respondents was selected by random, then followed by the examination of the thyroid gland by palpation and ultrasonography, urinary excretion of iodine, serum TSH, and thiocyanate concentration in the urine. The status of IDD was then classified according to WHO criteria.

**Result :** in this study it was found that - 1) The mother's Total Goiter Rate ( TGR ) of 39.7% in 1996 decreased to 9.9% in 2001. 2) The status of IDD of PW is worse than that of NPW. it was based on the TGR by palpation parameter (TGR PW=9.4%, TGR NPW=8.9%,  $p=0.001$ ), by thyroid ultrasonography (mean PW= $5.1 \pm 3.9$  ml, mean NPW= $4.6 \pm 3.9$  ml,  $p=0.017$ ), serum TSH data (mean PW= $1.4 \pm 0.6$   $\mu$ U/L, mean NPW= $1.2 \pm 0.6$   $\mu$ U/L,  $p=0.015$ ), UEI (median PW=65.0 mg/dl, median NPW=106.2 mg/dl,  $p = 0.001$ ), and I/SCN ratio data ( $p=0.003$ ). 3) The status of IDD of pregnant womens differed between the first (FT), second (ST) and third trimester (TT) where the status of IDD in the third trimester is worse than that of first and second trimester. It was the based on thyroid gland examination by USG ( mean FT= $4.7 \pm 1.1$  ml, ST= $4.5 \pm 1.1$  ml, and TT= $5.6 \pm 1.1$  ml,  $p=0.0001$  resp. ). UEI (median FT=61.4, ST=75.7, TT=65.0,  $p=0.034$  resp.), and I/SCN ratio ( $p=0.0001$ ). 4) We found that 12,5% of the pregnant women had high risk to deliver cretin with UEI < 25 mg/dl, 9,1% of the pregnant women I/SCN ratio < 2). 5) Thiocyanate was found as a goitrogenic-factor that influenced in the subdistrict of Buluspesantren.

**Conclusions :** In this study we found that the status of IDD of pregnant women is worse compared to that of non pregnant women. The status of IDD in third trimester is worse than that of first trimester and second trimester. Thiocyanate was found as a goitrogenic-factor that influenced in the subdistrici of Buluspesantren.

**Keywords :** status of IDD, pregnant, trimester.

---

\* Professor of internal medicine. University of Diponegoro, Semarang, Central Java

**PERBEDAAN STATUS GAKY PADA IBU HAMIL DAN TIDAK HAMIL  
DI KECAMATAN BULUPESANTREN, KABUPATEN KEBUMEN  
JAWA TENGAH**

**A. Imbar Sudarsono, Djokornoeljanto\*, Henry Setyawan**

**ABSTRAK**

**Latar belakang :** Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) merupakan spektrum ketidaknormalan yang mempengaruhi masyarakat semua golongan dengan pengaruh terburuk pada wanita hamil, fetus dan neonatus. Selama kehamilan perubahan metabolik dan hormonal sangat kompleks terjadi pada sistem maternal-fetal termasuk perubahan pada fungsi kelenjar tiroid. Maka dari status GAKY pada wanita hamil dan non hamil pada daerah endemis diharapkan akan berbeda. Dimana dapat ditentukan dengan menilai kelenjar tiroid dengan palpasi dan USG, ekskresi yodium urin (UEI) dan serum TSH.

**Tujuan :** Penelitian ini dilakukan untuk menilai status GAKY di antara wanita hamil dan tidak hamil di Kecamatan Butupesantren, Kabupaten Kebumen Jawa Tengah.

**Metode :** penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode potong lintang. Dimana 98 responden penelitian dipilih dengan acak kemudian diikuti dengan pemeriksaan kelenjar tiroid dengan palpasi dan USG, pemeriksaan ekskresi yodium dalam urin, serum TSH dan konsentrasi tiosianat dalam urin. Status GAKY dikelompokkan berdasarkan kriteria WHO.

**Hasil :** Pada penelitian ini ditemukan bahwa : 1) Rata - rata goiter total pada ibu 39,7% pada 1996 menurun ke 9,9% ketika penelitian dilaksanakan pada tahun 2001. 2) Status GAKY ibu hamil (PW) berbeda bermakna dari wanita tidak hamil (NPW) dimana status GAKY wanita hamil lebih jelek daripada wanita tidak hamil. Ini berdasar pemeriksaan kelenjar tiroid dengan parameter palpasi (TGR PW = -9,4%, TGR NPW = 8,9 %,  $p=0,001$ ), USG tiroid ( mean PW =  $-5,1 \pm 3,9$  ml, mean NPW =  $4,6 \pm 3,9$  ml,  $p=0,017$ ), serum TSH (mean PW =  $-1,4 \pm 0,6$   $\mu$ U/L, NPW =  $1,2 \pm 0,6$   $\mu$ U/L,  $p=0,015$ ), UEI (median PW = 65,0 mg/dl, median NPW = 106,2 mg/dl,  $p=0,001$ ) dan rasio I/SCN ( $p=0,003$ ). 3) Status GAKY wanita hamil berbeda selama trimester I (FT), II (ST), III (TT) dimana status GAKY trimester III lebih jelek daripada trimester I dan II. Ini berdasar pemeriksaan kelenjar tiroid dengan parameter palpasi (mean FT =  $4,7 \pm 1,1$  ml, mean ST =  $4,5 \pm 1,1$  ml, mean TT =  $5,6 \pm 1,1$  ml) dan rasio I/SCN ( $p=0,0001$ ), UEI ( median FT = 61,4, median ST = 5,7, median TT = 65,0,  $p=0,034$ ), dan rasio I/SCN ( $p=0,0001$ ). 4) Kami menemukan bahwa 12,2% dari responden wanita hamil mempunyai risiko tinggi untuk melahirkan kretin terutama pada trimester III (12,2% dari wanita hamil UEI < 25 mg/dl dan 9,1% dari wanita hamil rasio I/SCN < 2 ). 5) Tiosianat ditemukan sebagai faktor goitrogenik yang mempengaruhi pada kecamatan Bulupesantren.

**Kesimpulan :** Pada penelitian ini kami menemukan status GAKY wanita hamil lebih jelek daripada wanita tidak hamil dan status GAKY pada trimester III lebih jelek daripada trimester I dan II. Tiosianat ditemukan sebagai faktor goitrogenik yang mempengaruhi pada kecamatan Bulupesantren.

**Kata kunci:** Status GAKY. hamil. trimester.

---

\* Professor of internal medicine. University of Diponegoro, Semarang, Central Java

## BAB I.

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) merupakan salah satu komponen kurang gizi utama di Indonesia, di samping kurang vitamin A, kurang zat besi, kurang energi – protein<sup>1</sup>. GAKY merupakan suatu spektrum kelainan yang luas dan dapat mengenai manusia pada semua umur, walaupun berakibat terburuk pada wanita hamil, janin dan neonatus, sebagai akibat kurangnya iodine di dalam makanan. Gondok endemik merupakan akibat paling nyata yang dapat dilihat, akan tetapi yang paling berbahaya adalah akibatnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan otak.<sup>2, 3, 4, 5, 6, 7</sup>

Untuk mengetahui status GAKY pada populasi dapat digunakan indikator berdasarkan pemeriksaan palpasi kelenjar tiroid, pemeriksaan ultrasonografi kelenjar tiroid, dan pemeriksaan kadar yodium dalam. Dimana berdasarkan indikator – indikator tersebut dapat diketahui berat ringannya status gaky dalam populasi tersebut<sup>1, 3, 4</sup>.

Jika dibandingkan dengan ibu yang tidak hamil, ibu hamil (bumil) merupakan kelompok yang rawan GAKY, karena selama kehamilan terdapat perubahan metabolik dan hormonal yang amat kompleks dalam faal sistem ibu-anak (*maternal-fetal system*), termasuk perubahan fungsi kelenjar tiroid<sup>8, 9, 10, 11</sup>. Sehingga apabila bumil tersebut bertempat tinggal di daerah dimana terdapat gondok endemik berat, sedangkan dalam dietnya terdapat kekurangan iodine,

maka akan dapat ditemukan adanya kretin endemik. Dimana keadaan ini dapat disebabkan apabila masukan yodium ibu kurang dari 25  $\mu\text{g}$  sehari<sup>8</sup>.

Seperti dilaporkan oleh Berghout A dan Wiersinga W.M, sejak tahun 1957 beberapa peneliti telah mengadakan penelitian mengenai perubahan ukuran tiroid pada kehamilan dijumpai hasil yang berbeda, diantaranya : Stoffer (1957), Levy (1980), Long (1985), dan Berghout (1994) tidak menjumpai adanya perubahan volume tiroid pada ibu hamil, sedangkan Crooks (1964, 1967), Bauch (1986), Nelson (1987), Rasmussen (1989), Pederson (1993), dan Glinoeer (1990, 1995) menjumpai adanya perubahan volume tiroid selama kehamilan<sup>12</sup>.

Dampak GAKY pada kehamilan dapat berakibat abortus, kematian fetus, anomali kongenital, kretin, defek psikomotor, gondok, hipotiroid, peningkatan angka kematian bayi. Jumlah kematian fetus dan neonatus yang disebabkan defisiensi yodium pada ibu adalah 20.710 dan jumlah cacat lainnya sebanyak 1.944.000<sup>12</sup>.

Masalah GAKY telah mendapat perhatian besar dari pemerintah, karena berkaitan dengan penurunan kualitas sumber daya manusia, yang akhirnya akan menghambat tujuan Pembangunan Nasional. Penanggulangan GAKY di Kabupaten Kebumen Propinsi Jawa Tengah dimulai pada tahun 1977, yang meliputi : survey gondok , suntikan lipiodol , pemberian kapsul beryodium, pemberian garam yodium kepada masyarakat di daerah endemik, penyuluhan GAKY yang dilakukan pada saat pelaksanaan pendataan, penyuntikan minyak beryodium, pemberian kapsul beryodium atau pemberian garam beryodium, pemantauan kandungan yodium terhadap garam konsumsi yang beredar di

pasaran setiap empat bulan sekali. Setelah dilakukan upaya – upaya tersebut di atas, terdapat penurunan TGR (*Total Goiter Rate*) di Kabupaten Kebumen, yang pada tahun 1980 TGR nya sebesar 55,5 %, ternyata pada pemetaan GAKY tahun 1996 TGR turun menjadi 5,6 % (endemik ringan). Sedangkan TGR ibu di tingkat Kabupaten adalah 10 %, dan TGR ibu di Kecamatan Buluspesantren adalah 39,7 %<sup>14, 15, 16</sup>

Berdasarkan keadaan tersebut di atas, maka kami akan mencoba meneliti mengenai perbedaan status GAKY pada ibu hamil dan tidak hamil di Kecamatan Buluspesantren Kabupaten Kebumen.

## **1.2. Perumusan Masalah.**

Berdasarkan uraian di atas, masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

- 1.2.1 Apakah ada perbedaan status GAKY antara ibu hamil dengan yang tidak hamil di Kecamatan Buluspesantren - Kabupaten Kebumen ?
- 1.2.2 Apakah status GAKY pada ibu hamil mempunyai perbedaan yang sesuai dengan umur kehamilannya ?

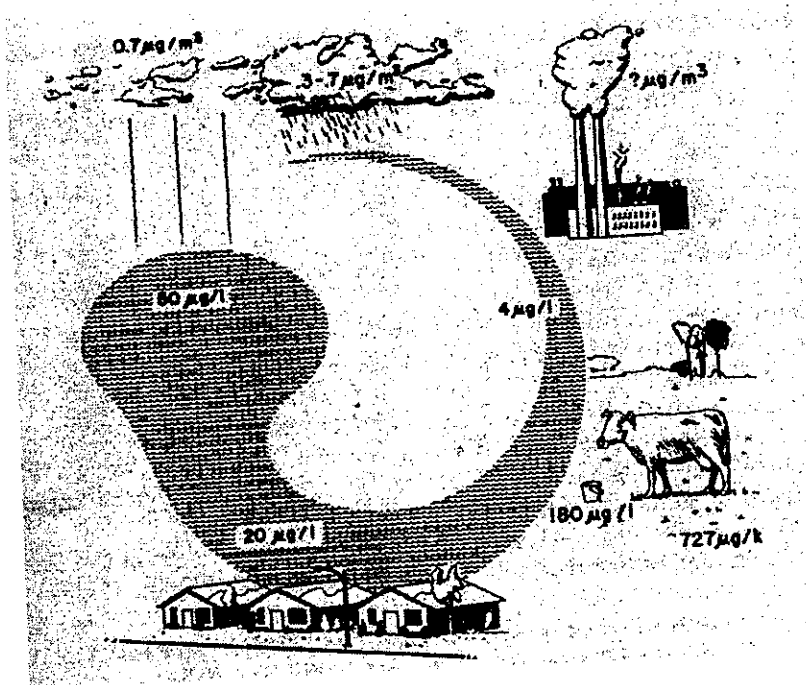


## BAB II.

### TINJAUAN PUSTAKA.

#### II.1. YODIUM

Unsur yodium terdapat di alam dan mempunyai siklus tertentu. Adapun unsur ini berasal dari penguapan air laut yang kemudian mengendap terbawa oleh air hujan. Dimana air hujan selain membawa yodium, juga mengikis permukaan tanah yang kaya akan yodium (Gambar 1) <sup>17</sup>.



Gambar 1. Siklus yodium di alam (Dikutip dari 17)

Yodium digunakan oleh kelenjar tiroid untuk produksi tiroksin yang diperlukan organ otak dan badan agar dapat berfungsi dengan normal . Masukan yodium manusia berasal dari makanan dan minuman yang berasal dari alam sekitarnya. Kalau lahan alam kurang menyediakan yodium di tanah permukaannya, maka semua tumbuhan dan air yang berada di daerah tersebut juga kurang kandungan yodiumnya. Data mengenai kadar yodium dalam alam, dapat dilihat dalam tabel 1 <sup>17</sup>. Sumur RS. Dr. Kariadi mengandung yodium 4,8 – 11 µg/L, air PAM Semarang yang bersumber di Gunung Ungaran berkadar 0,9 µg/L, dan air yang berasal dari mata air desa endemik berat Sengi hanya mengandung 0,2 µg/L yodium .

Tabel 1. Kadar yodium di alam (dikutip dari 17)

Udara di atas tanah	1 µg / L
Udara di atas laut	100 µg / L
Air di daratan	5 µg / L
Air laut	50 µg / L
Igneous rocks	500 µg / kg
Tanah dari igneous rocks	9.000 µg / kg
Sedimentary rocks	1.500 µg / kg
Tanah dari sedimentary rocks	1.500 µg / kg
Metamorphic rocks	1.600 µg / kg
Tanah dari lahan metamorphic rocks	5.000 µg / kg

Kebutuhan yodium tubuh sangat sedikit, hal ini dapat dilihat dari Rekomendasi Asupan Yodium per hari menurut WHO (Tabel 2).

Tabel 2. Rekomendasi Asupan Yodium per hari menurut WHO.

Umur	Asupan Yodium ( $\mu\text{g}$ )
0 – 6 bulan	40
6 – 12 bulan	50
1 – 10 tahun	70 - 120
11 – dewasa	120 – 150
Ibu Hamil	175
Ibu Menyusui	200

Mengingat yodium merupakan unsur pokok dalam pembentukan hormon tiroid, maka adanya persediaan unsur ini yang cukup dan berkesinambungan merupakan suatu keharusan. Yodium dalam makanan berasal dari makanan laut, susu, daging, telur, air minum, garam beryodium, dan sebagainya (Tabel 3)

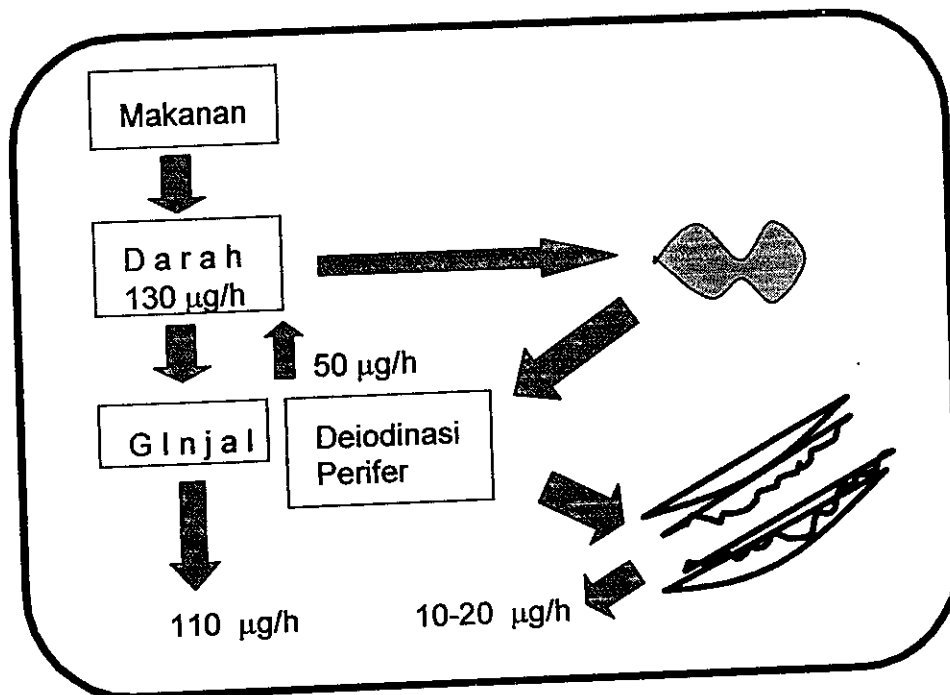
17

Tabel 3. Rata – rata kadar yodium di dalam berbagai bahan makanan (dikutip dari 17)

Bahan Makanan	Basah ( $\mu\text{g}$ )	Kering ( $\mu\text{g}$ )
<i>Ikan Tawar</i>	30	116
<i>Ikan Laut</i>	832	3.715
<i>Cumi – cumi</i>	798	3.866
<i>Daging</i>	50	
<i>Susu</i>	47	
<i>Telur</i>	93	
<i>Sayur</i>	29	385
<i>Cereal</i>	47	65

Yodium diserap oleh usus halus bagian atas dan lambung, dan kira – kira sepertiga hingga setengahnya ditangkap oleh kelenjar tiroid, sedangkan sisanya

dikeluarkan melalui air kemih. Diperkirakan 95 % simpanan yodium tubuh berada dalam kelenjar tiroid, sisanya dalam sirkulasi (0,04 – 0,57 %) dan jaringan (Gambar 2) <sup>17</sup>.



Gambar 2. Siklus yodium dengan masukan 130 µg/L sehari

Kelenjar tiroid manusia mempunyai kemampuan untuk menyerap serta mengkonsentrasikan yodida dari sirkulasi. Kemampuan ini dipunyai juga oleh sel kelenjar ludah, mukosa lambung, kelenjar susu, meskipun tidak satupun mempunyai kapasitas untuk mengubahnya menjadi hormon tiroid. Transport aktif yodida dari sirkulasi ke sel tiroid ini membutuhkan energi dan terjadi di bagian basal sel. Dengan melalui proses rumit, yodida yang ditangkap sel tiroid akan diubah menjadi hormon melalui beberapa tahapan, diantaranya : tahap *trapping*,

tahap oksidasi, tahap *coupling*, tahap penimbunan, tahap deiodinasi, tahap proteolisis, dan tahap pengeluaran hormon dari kelenjar tiroid<sup>3,7</sup>.

## II.2. DAMPAK NEGATIF GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN YODIUM

Dampak negatif dari kekurangan yodium dapat menimbulkan gejala klinik yang luas, seperti : goiter, abortus, anak lahir mati, hipotiroidisme dan sejumlah gejala gangguan neurologik seperti defisiensi mental, tuli - bisu, juling, atau gangguan neuromotorik berat seperti diplegia spastik dan gangguan upper motor neuron lain yang keseluruhannya biasa dikenal sebagai kretin endemik (Tabel 4)<sup>3,18,19, 20,21,22,23,24</sup>.

Tabel 4. Spektrum GAKY (dikutip dari 3).

<b>Fetus</b>	Abortus, lahir mati, anomali kongenital Angka kematian perinatal meningkat Angka kematian anak meningkat (IMR) Kretin neurologik : defek mental, bisu-tuli, diplegia spastik, mata juling Kretin myxedematosa : cebol, defek mental
<b>Neonatus</b>	Defek psikomotor Gondok neonatal Hipotiroidisme neonatal Kepekaan terhadap radiasi meningkat
<b>Anak Dan Remaja</b>	Gondok Hipotiroidisme juvenil Gangguan fungsi mental Gangguan pertumbuhan fisik Kepekaan terhadap radiasi meningkat
<b>Dewasa</b>	Gondok dengan segala akibatnya Hipotiroidisme Gangguan fungsi mental Kepekaan terhadap radiasi meningkat <i>Iodine-induced hyperthyroidism</i>

Gondok merupakan reaksi adaptasi terhadap kekurangan yodium. Apabila ukurannya masih terbatas, biasanya hanya merupakan masalah kosmetik. Tetapi bila gondok ini sangat besar akan dapat menimbulkan gangguan pernafasan

karena adanya penekanan pada trakhea. Makin lama pembesaran ini makin bersifat multinodular. Prevalensinya semakin meningkat sesuai dengan makin meningkatnya usia <sup>3, 7, 20</sup>.

Ada beberapa keadaan yang sering dihubungkan dengan gondok endemik (tabel 5), yaitu : defisiensi yodium, faktor goitrogen, kelebihan unsur yodium, faktor *trace elements* dan genetik, serta faktor nutrisi <sup>3,7, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30</sup>

1. Defisiensi yodium merupakan penyebab utama terjadinya gondok endemik dimana – mana. Asupan yodium dapat diperiksa dengan cara langsung maupun tidak langsung. Pemeriksaan langsung dapat dengan cara memeriksa kadar yodium dalam makanan yang dimakan seseorang, sedangkan cara tidak langsung dapat dengan memeriksa kadar yodium dalam urine atau dengan studi kinetik yodium.
2. Goitrogen adalah zat / bahan yang dapat mengganggu hormogenesis tiroid sehingga akibatnya dapat membesarkan kelenjar gondok. Beberapa faktor lingkungan yang bersifat goitrogen dapat dilihat pada tabel 5. Dimana zat goitrogen ini dapat mempengaruhi tahapan – tahapan proses sintesis hormon tiroid.
3. Yodium dianggap berlebihan apabila jumlahnya melebihi jumlah yang diperlukan untuk sintesis hormon tiroid secara fisiologis. Syarat mutlak terjadinya *iodide excess* ialah dimakannya yodium dalam dosis yang berlebihan dan terus menerus. Apabila dosis besar yodium diberikan akan terjadi inhibisi hormogenesis khususnya pada tahapan proses *coupling*.

Tetapi bila pemberian ini secara kronik, maka terjadi secara *escape* atau adaptasi terhadap hambatan tersebut. Bila orang tersebut tidak mampu melaksanakan *escape* terhadap hambatan ini, maka orang tersebut akan mengalami inhibisi hormogenesis sehingga terjadi hipotiroidisme dan selanjutnya TSH meninggi dengan dampak gondok.

Tabel 5. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap goitrogenesis (dikutip dari 3).

<b>Mekanisme yg dipengaruhi</b>	<b>Kelompok goitrogen</b>	<b>Keterangan</b>
Transportasi yodium	Tiosianat ( <i>cyanogenic glycoside</i> )	Dapat dicegah dengan pemberian yodium yang cukup. Banyak terdapat pada : <i>cruciferae</i> , cassava, rebung, ubi jalar, <i>lima beans</i> .
Oksigenasi, organifikasi	Tioglikosid, Isotiosianat, disulfid dan <i>water borne goitrogen</i>	Efeknya tidak hanya dapat dihambat dengan yodium saja (contoh : brambang, bawang, <i>brassica</i> , <i>yellowtumpis</i> )
Proteolisis, penglepasan hormon dan dehalogenasi	Yodida (ganggang laut dan sebagainya)	Yodium lebih dari 2 g sehari akan menghambat sintesis dan penglepasan hormon

### II.3. DAMPAK GAKY PADA IBU HAMIL

Selama kehamilan terdapat perubahan metabolik dan hormonal yang amat kompleks dalam faal sistem ibu-anak (*maternal-fetal system*), termasuk perubahan fungsi kelenjar tiroid. Perubahan yang terjadi pada parameter tiroid wanita hamil adalah : <sup>8,9,10,11</sup>

1. Peningkatan TBG (*thyroid binding globulin*), yaitu protein pengikat dan pengangkut bagi  $T_4$  dan  $T_3$  sebagai akibat meningkatnya estrogen tubuh. Peningkatan estrogen ini akan merubah pola glikosilasi TBG pada sintesisnya di hepar yang menyebabkan degradasi TBG di perifer berkurang sehingga waktu paruh plasmanya juga naik. Akibat peningkatan TBG maka kadar  $T_4$  dan  $T_3$  dalam serum meninggi, namun kadar  $T_4$  dan  $T_3$  bebas tetap dalam batas normal <sup>8,9,10</sup>.
2. Peningkatan kadar hCG (*human chorionic gonadotropin*) yang mempunyai potensi menstimulasi kelenjar tiroid ibu secara langsung <sup>8,9</sup>.
3. Peningkatan kehilangan unsur yodium tubuh yang disebabkan karena : <sup>8,9</sup>
  - 3.1. Peningkatan klirens ginjal dari yodium akibat peningkatan GFR (*glomerulus filtration rate*) pada kehamilan, sehingga kadar yodium anorganik plasma menjadi turun.
  - 3.2. Meningkatnya kebutuhan tambahan yodium oleh fetus lewat jalur plasenta

Dampak GAKY pada ibu hamil dapat meningkatkan insiden *stillbirth*, keguguran, dan cacat kongenital. Dampak negatif yang sangat berat yaitu lahirnya kretin endemik, yang timbul apabila masukan iodium ibu kurang dari 25  $\mu\text{g}$  sehari. Ada 2 tipe kretin endemik : tipe miksedematosa dan tipe neurologik (tabel 6), dimana keduanya dapat dicegah dengan suntikan larutan yodium dalam minyak apabila suntikan ini diberikan sebelum hamil. Kretin endemik ini, bersama dengan hipotiroidisme dan gondok endemik berat dapat ditemukan di daerah dengan yodium defisiensi berat <sup>15</sup>



Tabel 6. Perbandingan gambaran klinik antara Kretin Neurologik dan Kretin Hipotiroid (dikutip dari Hetzel).

	<i>Kretin</i>	
	<i>Neurologik</i>	<i>Hipotiroid</i>
Retardasi	ada, berat	ada, kurang berat
Bisu – tuli	biasanya ada	tidak ada
Diplegia serebral	ada, sering	tidak ada
Gambaran umum	tidak ada tanda – tanda hipotiroid	kulit kering/kasar, suara serak
Reflek	hiper	relaksasi lambat
EKG	normal	QRS low voltage
X-Ray ekstremitas	normal	disgenesis epifisis
Efek hormon tiroid	tidak ada	efek klinik

Untuk kepentingan survei epidemiologi gondok endemik, dalam menentukan prevalensi gondok dapat digunakan indikator – indikator sebagai berikut :

# **1. Indikator klinik.**

## **1.1. Palpasi**

Pemeriksaan derajat gondok berdasarkan palpasi yang digunakan adalah klasifikasi Perez (1976), yaitu :

*Grade 0* : tidak teraba .

*Grade 1* : teraba dan terlihat hanya dengan kepala ditengadahkan

*Grade 2* : mudah terlihat dengan posisi kepala normal.

*Grade 3* : terlihat dari jarak jauh

Seperti dikutip oleh Djokomoeljanto, untuk mewaspadai adanya perubahan gondok secara dini, Delange et al 1986, membagi grade I menjadi 2 klas, yaitu :

*Grade Ia* : tidak teraba atau jika teraba tidak lebih besar dari ke

lenjar tiroid normal

*Grade Ib* : jelas teraba dan membesar, tetapi umumnya tidak terlihat meskipun kepala ditengadahkan

Bila frekwensi gondok dalam masyarakat melebihi 10 %, maka dipakai istilah gondok endemik. Bahkan, seperti dikutip oleh Djokomoeljanto, beberapa ahli berpendapat bahwa bila prevalensi gondok sudah melebihi 5 %, maka hal ini sudah memerlukan tindakan pencegahan <sup>3, 30</sup>.

Kriteria epidemiologik untuk menentukan berat - ringannya GAKY dapat berdasarkan pada prevalensi Total Gondok (*Total Goiter Rate = TGR*) pada anak sekolah, sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh WHO, yaitu : bila TGR (total goiter rate) : 5,0-19,9 % adalah derajat ringan, TGR : 20,0 – 29,9 % adalah derajat sedang, dan TGR  $\geq 30$  % adalah derajat berat <sup>3, 30</sup>.

## 1.2. *Ultrasonografi (USG)*

Jika dibandingkan dengan palpasi, ultrasonografi merupakan pemeriksaan non invasiv yang mempunyai nilai ketepatan lebih

baik dalam mengukur besar kelenjar gondok. Dalam tiroidologi kegunaan utama ultrasonografi adalah untuk menentukan volume, besar, dan ukuran kelenjar, serta untuk membedakan suatu nodul kistik atau padat<sup>31,32, 33</sup>.

## 2. *Indikator biokimia*

### 2.1. *Ekskresi yodium urine*

Berat ringannya endemi dapat pula dilihat adanya ekskresi yodium dalam urin dengan ketentuan sebagai berikut :<sup>3, 20</sup>

Endemik grade I : endemi dengan ekskresi yodium urin lebih dari 50 µg l/g kreatinin, atau median urin antara 5,0 – 9,9 µg/dl. Dalam keadaan ini kebutuhan hormon tiroid untuk pertumbuhan fisik maupun mental terpenuhi. Prevalensi gondok anak sekolah 5–20 %.

Endemik grade II : endemi dengan ekskresi yodium urin antara 25 – 50 µg l/g kreatinin, atau median urin antara 2,0 – 4,9 µg/dl. Hormon tiroid kemungkinan tidak mencukupi. Ada risiko terjadi hipotiroidisme tetapi tidak terlihat kretin endemik yang jelas. Prevalensi gondok anak sekolah sampai 30 %

Endemik grade III : endemi dengan ekskresi yodium urin < 25 µg l/g kreatinin, atau median < 2 µg/dl. Terjadi risiko sangat tinggi untuk lahirnya kretin endemik dengan segala akibatnya. Prevalensi gondok anak sekolah lebih dari 30 %, prevalensi kretin endemik 1 – 10 %.

## 2.2. *Kadar TSH dalam darah*

Saat ini untuk menentukan status tiroid dapat digunakan uji diagnostik dengan menggunakan penentuan kadar TSH. Hal ini berdasarkan pada konsep bahwa sintesis TSH di hipofisis dan sekresinya ke sirkulasi perifer berada di bawah kontrol positif hipotalamus melalui TRH serta mekanisme umpan balik negatif hormon tiroid. Untuk menentukan kriteria epidemiologi dari status GAKY, dapat digunakan indikator sebagai berikut : <sup>20</sup>

<i>Indicator</i>	<i>Target Population</i>	<i>Severity of Public Health Problem</i>		
		<i>Mild</i>	<i>Moderate</i>	<i>Severe</i>
<i>TSH &gt; 5 mU/l whole blood</i>	<i>newborns</i>	3.0-9.9 %	20.0-39.9 %	≥ 40.0 %

## 2.3. *Kadar Tiroglobulin dalam darah*

Kurangnya asupan yodium akan menyebabkan proliferasi sel – sel tiroid, sehingga terjadi hipertropi dan hiperplasi. Keadaan ini akan menyebabkan peningkatan pelepasan tiroglobulin ke dalam serum. Dan atas dasar ini tiroglobulin dalam darah dapat digunakan untuk menentukan kriteria epidemiologik status GAKY, dengan indikator sebagai berikut : <sup>20</sup>

Indicator	Target Population	Severity of Public Health Problem		
		Mild	Moderate	Severe
Median Tg (ng/ml serum)	Children and adults	10.0-19.9	20.0-39.9 %	$\geq 40.0$

#### II.4. PENANGGULANGAN GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN YODIUM

Penanggulangan dengan pemberian yodium sangat efektif dalam mengurangi / menghentikan dampak dari gangguan akibat kekurangan yodium. Berbagai cara telah dilakukan untuk menyampaikan unsur yodium pada segmen yang sangat membutuhkan, antara lain <sup>3, 20, 29, 30, 35, 36.</sup>

##### 1. Pemberian garam beryodium.

Seperti dikutip oleh Djokomoeljanto, hampir 60 tahun cara pencegahan dengan garam yodium dilakukan. Cara ini dilakukan pertama kali di Amerika Serikat oleh Marine dan Kimball, tahun 1917. Cara ini dinilai sangat berhasil dan digunakan juga di tempat lain di dunia karena ternyata gondok menurun dan kretin tidak timbul lagi. Di Indonesia, digunakan garam beryodium dengan kadar yodium 50 ppm. Dengan anggapan konsumsi garam 10 gram perhari maka *potasium iodide* yang dimakan adalah 400 µg, dan ini sesuai dengan 237 µg iodide.

Pemberian dalam bentuk garam untuk memasak merupakan hal yang paling murah dan aman. Hal ini diperhitungkan karena kebutuhan garam perhari dianggap tetap / tidak banyak variasi. Data di Jawa Tengah menunjukkan kebutuhan garam adalah 10 – 15 gram / hari (sedangkan

WHO memperkirakan kebutuhannya sekitar 10 gram / hari), makin miskin keadaan penduduk, makin tinggi kebutuhan garamnya

Meskipun penanggulangan dengan garam beryodium ini sangat efektif, tetapi banyak dijumpai kendalanya seperti harga yang agak lebih tinggi, penyebarannya harus kontinyu, banyak daerah dengan kasus gondok endemik yang sulit dijangkau, dan hambatan perdagangan antar pulau, dan sebagainya.

**2. *Suntikan yodium dalam larutan minyak.***

Suntikan diberikan kepada bayi, balita, wanita usia subur (20 – 45 tahun), dan pria umur 0 – 20 tahun. Adapun dosis yang diberikan adalah usia 0 – 6 bulan : 0,2 ml, usia 6 – 12 bulan : 0,3 ml, usia 1 – 6 tahun : 0,5 ml, dan usia 6 – 45 tahun : 1 ml. Pada pertemuan Consultant Report 1985 di New Delhi dianjurkan dosis 0,5 ml untuk dibawah 12 bulan dan 1 – 2 ml untuk di atas 12 bulan. Suntikan efektif untuk jangka waktu 3 tahun.

**3. *Larutan yodium dalam minyak peroral (kapsul beryodium)***

Pemberian larutan yodium dalam minyak peroral merupakan pengembangan dari suntikan yodium dalam larutan minyak, yang diberikan setiap setahun sekali.

**4. *Air minum beryodium.***

Pemberian yodium dalam air minum dapat menurunkan prevalensi gondok endemik dari 61 % menjadi 30 %, dan 79 % gondoknya mengecil.

Salah satu caranya adalah dengan menggunakan yodinator khusus pada gentong air minum. Cara ini sudah lama tidak digunakan, karena kurang ekonomis dan hanya sebagian kecil saja air yang digunakan untuk minum.

5. Dengan melakukan yodisasi pada roti, susu, gula, kecap dan sebagainya.

### **BAB III.**

## **TUJUAN, HIPOTESIS, DAN KERANGKA PENELITIAN**

### **III.1 Tujuan Dan Manfaat Penelitian**

#### **III.1.1 Tujuan umum :**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan status GAKY pada ibu hamil dan tidak hamil di Kecamatan Buluspesantren Kabupaten Kebumen melalui pemeriksaan palpasi, USG tiroid, kadar TSH, ekskresi yodium dalam urine.

#### **III.1.2 Tujuan khusus :**

- III.1.2.1 Mengetahui prevalensi GAKY pada wanita usia subur (hamil dan tidak hamil), yang ditunjukkan oleh Angka Gondok Total (*Total Goiter Rate = TGR*) pada populasi dengan pemeriksaan palpasi, USG tiroid, ekskresi iodium urine dan kadar TSH dalam darah
- III.1.2.2. Mengetahui ada / tidaknya zat goitrogenik dalam makanan / minuman yang dikonsumsi dengan mengukur kadar tiosianat dalam urine
- III.1.2.3 Mengetahui ada / tidaknya tanda – tanda hipotiroidisme maternal pada populasi ibu hamil
- III.1.2.4. Mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah kekurangan yodium di masyarakat Kecamatan Buluspesantren, yaitu pengetahuan tentang program penanggulangan GAKY,

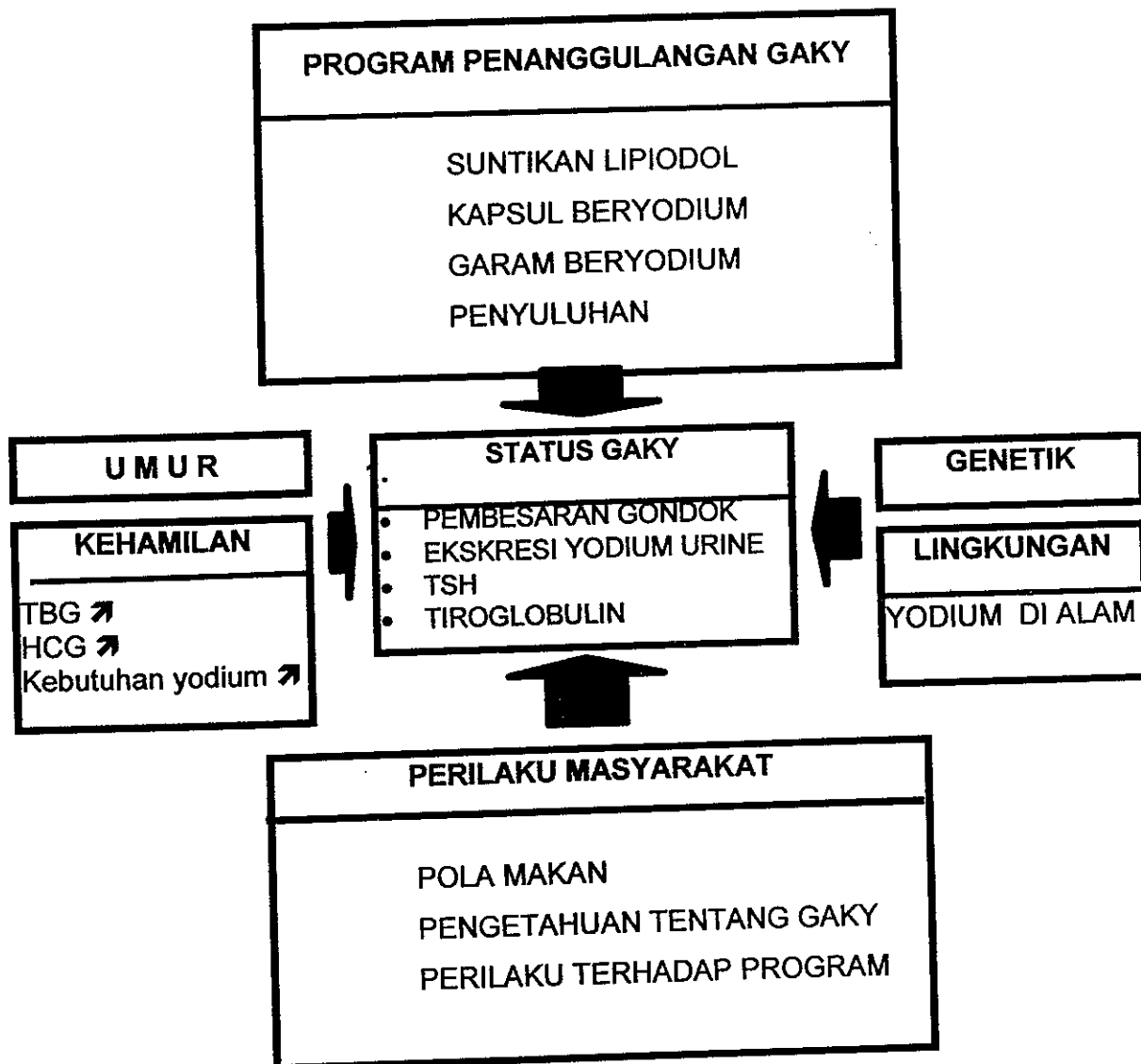


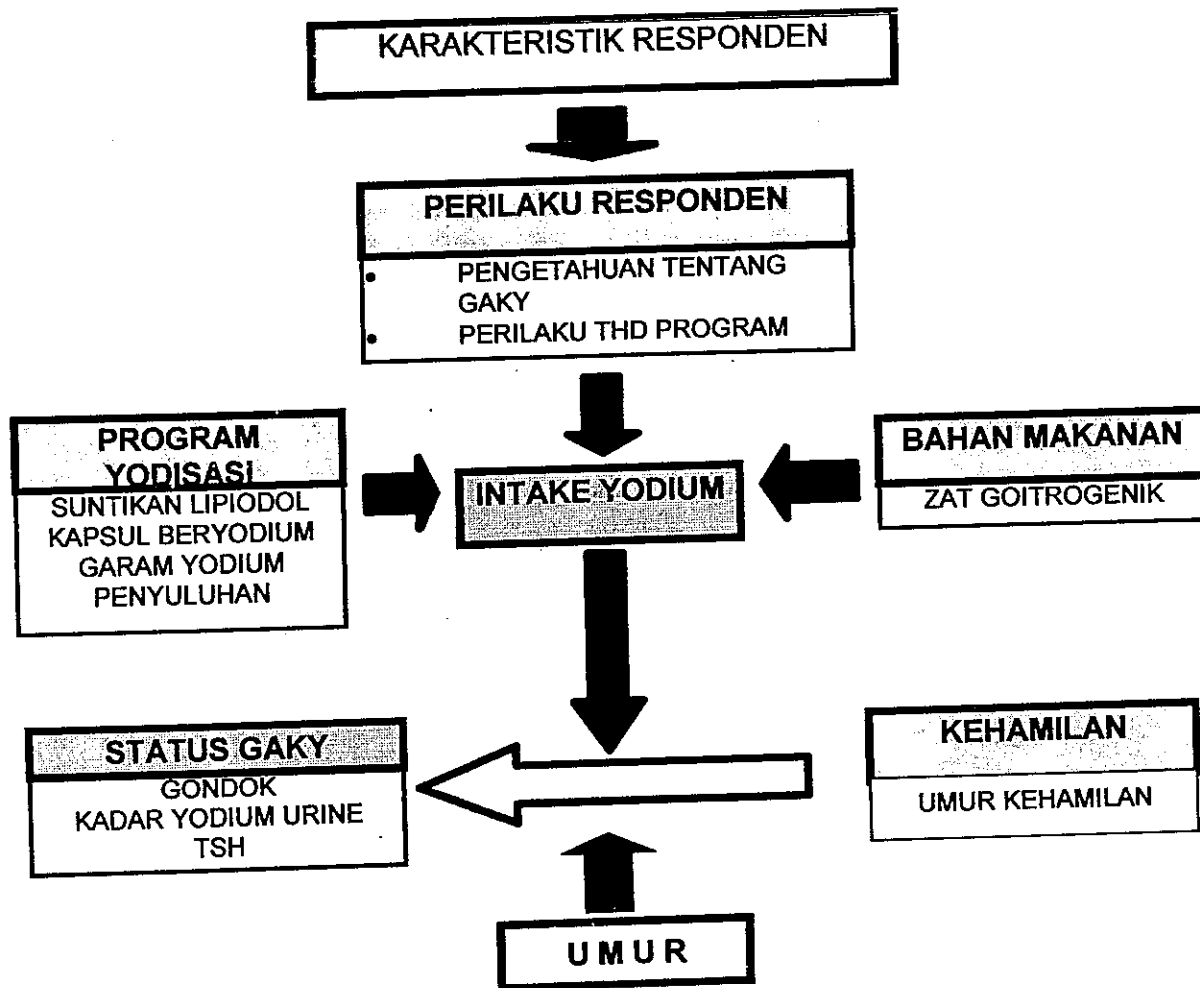
### **III.1.3. Manfaat Penelitian :**

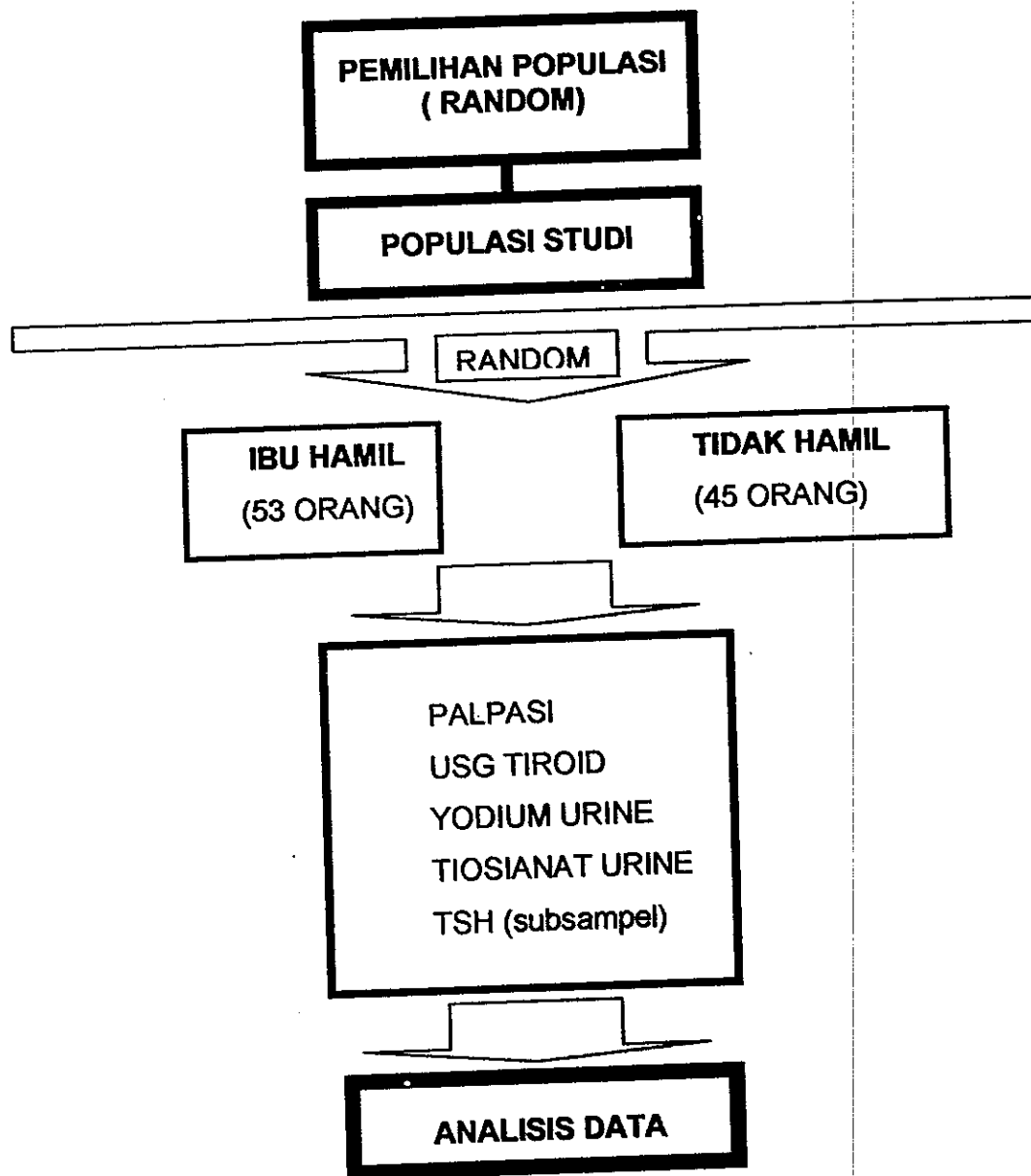
Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui hasil program penanggulangan GAKY yang telah dilakukan selama ini, dan dengan mengetahui status GAKY pada wanita usia subur yang merupakan golongan rawan, diharapkan akan dapat bermanfaat untuk menyusun strategi penanggulangan GAKY di Kecamatan Buluspesantren pada masa mendatang.

### **III.2. Kerangka Teori, Kerangka Konsep Dan Alur Penelitian**

## KERANGKA TEORI



**KERANGKA KONSEP**

**ALUR PENELITIAN****III.3 Hipotesis :**

III.3.1 Status GAKY ibu hamil lebih jelek dari status GAKY ibu tidak hamil

III.3.2 Status GAKY ibu hamil akan bertambah jelek dengan semakin tuanya usia kehamilan

## BAB IV.

### METODOLOGI PENELITIAN.

#### IV.1. Desain studi :

Desain studi yang digunakan adalah survei dengan pendekatan studi potong – melintang (*cross-sectional study*).

#### IV.2. Populasi dan Sampel :

Populasi penelitian adalah wanita usia subur yang berumur 17 – 40 tahun (ibu hamil dan tidak hamil), dan bertempat tinggal di Kecamatan Buluspesantren Kabupaten Kebumen.

Besar sampel ditentukan berdasarkan rumus : <sup>36</sup>

$$n = \frac{4z\alpha^2 PQ}{d^2}$$

P : proporsi penyakit atau keadaan yang akan dicari (0,1)

d : tingkat ketepatan absolut yang dikehendaki (0,1)

$z\alpha$  : tingkat kemaknaan (1,96)

Q : 1 - P

Dari rumus tersebut di atas didapat jumlah sampel sejumlah 138 orang

### IV.3. Variabel Penelitian :

Variabel penelitian ini meliputi variabel dependen, variabel independen, dan variabel karakteristik.

IV.3.1. Variabel dependen adalah status GAKY yang ditunjukkan oleh pembesaran gondok secara palpasi dan USG tiroid, kadar yodium urin, dan kadar TSH yang diperiksa.

IV.3.2. Variabel independen adalah variabel yang diduga terkait dengan status GAKY yang ada, seperti : kadar yodium dalam makanan / minuman, kadar tiosianat dalam urine, perilaku masyarakat terhadap program penanggulangan GAKY yang ada, dan umur kehamilan.

IV.3.3 Variabel karakteristik adalah ciri - ciri responden yang diperiksa, misalnya : umur, pendidikan, dan alamat responden.

### IV.4. Definisi Operasional

IV.4.1. *Total goiter rate* atau prevalensi gondok total adalah sejumlah orang yang mengalami pembesaran kelenjar gondok dibagi dengan jumlah orang diperiksa dikalikan 100%.

IV.4.2. *Visible goiter rate* atau prevalensi gondok tampak adalah jumlah orang yang mengalami pembesaran kelenjar gondok tingkat IB ke atas dibagi dengan jumlah orang yang diperiksa dikalikan 100%.

IV.4.3 Rasio I/SCN adalah imbalanced kadar yodium dan tiosianat dalam tubuh yang direfleksikan dalam urine, merupakan indeks yang digunakan untuk menilai peranan zat goitrogenik yang berasal dari makanan. Normalnya

rasio ini 7, apabila antara 4 – 7 terjadi gondok ringan, nilai 2 – 4 terjadi gondok sedang, dan bila  $< 2$  maka dapat terjadi gondok berat.

IV.4.4. Ibu hamil : seorang wanita yang berumur 17 – 40 tahun dan saat ini sedang tidak mengalami haid (amenorrhoe) atau berdasarkan pemeriksaan petugas kesehatan dinyatakan hamil

IV.4.5. Umur : responden yang diteliti merupakan kelompok wanita usia subur dimana usianya berkisar antara 17 – 40 tahun dan kemudian dikelompokkan dalam kelompok umur

IV.4.6 Pemeriksaan kadar iodium urine dilakukan dengan menggunakan urine sewaktu, dan metode yang digunakan adalah metode *Acid Digestion* menurut *International Training and Support Programme for Control Iodine Deficiency Disorders (PCIDD)*, dengan nilai normal  $> 100 \text{ mg/dl}$

IV.4.7 Pemeriksaan kadar TSH serum dilakukan dengan mengambil darah responden sebanyak 3 ml yang dilakukan oleh petugas laboratorium GAKY Jawa Tengah dan metode yang digunakan adalah *Immuno Radiometric Assay (IRMA)*, dengan nilai normal  $0,2 - 5,0 \text{ } \mu\text{U/L}$ .

#### IV.5 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Puskesmas Buluspesantren I – II, Kecamatan Buluspesantren, Kabupaten Kebumen, Propinsi Jawa Tengah. Sedangkan waktu penelitian dilakukan pada bulan 29 – 30 Maret 2001, selama 2 (dua) hari, dengan dibantu oleh petugas laboratorium GAKY Universitas

Diponegoro, Semarang dan Kepala Puskesmas Buluspesantren I – II serta karyawannya.

Sedangkan untuk menentukan responden penelitian dilakukan secara acak sampel sederhana (*simple random sampling*) pada setiap wanita usia subur yang datang ke Puskesmas, dimana dari masing – masing responden yang terpilih akan dilakukan secara acak sampel sederhana kembali untuk menentukan apakah responden akan mendapatkan pemeriksaan lengkap (palapasi tiroid, usg tiroid, TSH serum, UEI, tiosianat serum) atau tidak.

Dalam melakukan wawancara kami dibantu oleh para karyawan Puskesmas, sedangkan untuk pemeriksaan palpasi kelenjar tiroid kami lakukan sendiri. Untuk pemeriksaan USG tiroid kami lakukan sendiri, dimana sebelumnya mendapat pengarahan dari Dr. Tony Suhartono SpPD. Sedangkan untuk pengambilan sampel darah dan urine dilakukan oleh petugas GAKY (3 orang), yang kemudian dikirim ke laboratorium GAKY pada saat itu juga ( untuk menghindari kerusakan sampel yang telah diambil ).

#### **IV.6. Pengumpulan Data :**

Data yang dikumpulkan meliputi data / informasi yang diperlukan untuk menilai status GAKY dan faktor – faktor yang terkait dengan pengetahuan tentang gondok, kapsul beryodium dan garam yodium kelompok sasaran.

Data yang dimaksud meliputi :

- Identitas (nama, umur, umur kehamilan)



- Keadaan kelenjar gondok, tingkat pembesarannya berdasarkan hasil palpasi dan USG tiroid
- Kadar yodium dalam urin (UEI) berdasarkan analisis sampel urin ibu hamil dan tidak hamil yang diperiksa
- Kadar tiosianat dalam urin (UEI) berdasarkan analisis subsampel urin ibu hamil dan tidak hamil yang diperiksa
- Kadar TSH berdasarkan analisis subsampel darah ibu hamil dan ibu yang tidak hamil

#### IV.7. Analisis Data :

Data kasar yang diperoleh dengan menggunakan kuesioner kemudian dilakukan *"coding"*, *"editing"*, dan *"cleaning"* yang kemudian dilakukan tabulasi. Data yang ada dimasukkan dalam komputer dengan menggunakan program SpSS for Windows (version 10.1), untuk selanjutnya dilakukan analisis statistik dengan menggunakan analisis univariat ( frekuensi distribusi, proporsi, mean, median ), dan analisis bivariat ( tabulasi silang, *Mann-Whitney Test*, *Spearman's Corellations*, *Kruskal-Wallis Test* dan *Chi-Square Test* ), dengan derajat kemaknaan  $p = 0,001$ .

## **BAB V.**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **V.1. GAMBARAN UMUM**

Kecamatan Buluspesantren yang berjumlah penduduk 54.467 jiwa, terletak diantara  $7^{\circ} - 8^{\circ}$  LS dan  $109^{\circ} - 110^{\circ}$  BT, dengan luas sekitar 4.877.584 Ha serta mempunyai batas - batas wilayah :

Utara	: Kecamatan Kebumen
Selatan	: Samudera Indonesia
Barat	: Kecamatan Klirong
Timur	: Kecamatan Ambal

Adapun Kecamatan Buluspesantren terdiri dari 21 desa, dengan jarak antara desa satu ke desa yang lainnya berkisar 1 - 5 km dan jalan yang menghubungkan antar desa sudah dapat dilalui kendaraan roda 4 maupun roda 2. Sedangkan jarak setiap desa ke kota Kabupaten berkisar antara 4 - 11 km, dan transportasinya dapat menggunakan jasa kendaraan umum atau kendaraan pribadi.

#### **V.2. DATA KARAKTERISTIK RESPONDEN**

##### **V.2.1. Jumlah Dan Karakteristik Responden**

Jumlah data responden yang terkumpul adalah 98 orang yang berasal dari 7. desa. Adapun responden yang diperiksa terdiri dari 53 responden *bumil*

(54,1 %), dan 45 responden wanita usia subur yang tidak hamil (45,9 %). Dari 98 responden seluruhnya dilakukan pemeriksaan palpasi tiroid, pemeriksaan USG tiroid, dan kadar yodium dalam urine. Sedangkan untuk pemeriksaan kadar TSH dan kadar tiosianat dalam urine hanya berdasarkan subsampel dari responden, hal ini dikarenakan keterbatasan dana yang ada. Adapun dari responden yang dilakukan pemeriksaan kadar TSH adalah 39 responden (39,8%) dan jumlah responden yang diperiksa kadar tiosianat dalam urine adalah 31 responden (31,6%).

Rerata umur responden adalah  $28 \pm 5,8$  tahun ( mean  $\pm$  SD ) dengan umur minimum 17 tahun dan umur maksimum 40 tahun (n=98). Distribusi umur responden terbanyak pada umur antara 26 - 30 tahun (35.72%) (tabel 7).

Tabel 7. Distribusi Responden Berdasarkan Umur (n=98)

Tahun	Hamil		Tidak hamil		Total	
	n	%	n	%	n	%
15 – 20	10	18,9	2	4,4	12	12,2
21 – 25	16	30,1	8	17,8	24	24,5
26 – 30	15	28,3	20	44,4	35	35,7
31 – 35	10	18,9	7	15,6	17	17,3
36 – 40	2	3,8	8	17,8	10	10,2
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>54,08</b>	<b>45</b>	<b>45,92</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

### V.2.2. Tingkat Pendidikan Responden

Tingkat pendidikan responden yang terendah adalah SD dan yang tertinggi adalah SLTA, dengan distribusi responden yang terbanyak adalah SD (57,2 %) (Tabel 8).

Tabel 8. Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Tahun	Hamil		Tidak hamil		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
SD	27	50,9	29	66,7	56	57,2
SLTP	19	35,9	11	23,3	30	30,6
SLTA	7	13,2	5	10,0	12	12,2
Total	53	54,08	45	45,92	98	100

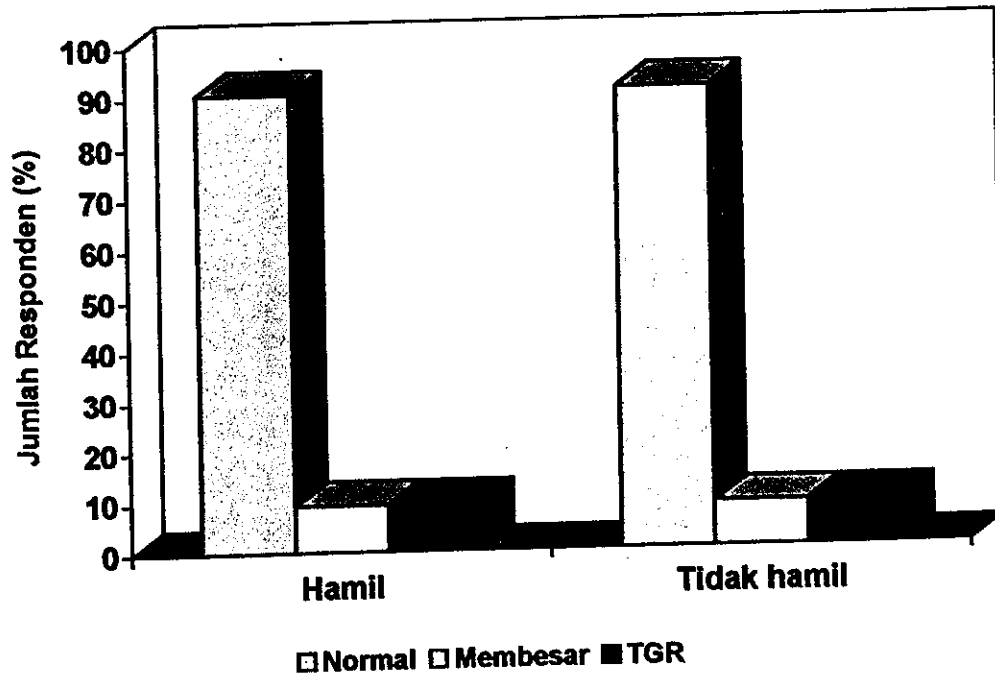
### V.2.3. Hasil Pemeriksaan Palpasi Tiroid

Secara keseluruhan hasil pemeriksaan gondok masih menunjukkan dalam batas normal yaitu 90,8 %, sedangkan gondok derajat IA, IB, dan II, masing - masing 7,2 %, 1,0 %, dan 1,0 %. Dengan demikian Angka Gondok Total (*Total Goiter Rate = TGR*) sebesar 9,2 %. Dibandingkan dengan tahun 1996, ternyata terdapat perbedaan prevalensi gondok dimana pada tahun 1996 TGR adalah 39,7 % sedangkan pada penelitian ini TGR adalah 9,2 %. Jika dilihat dari masing - masing responden, ternyata TGR yang paling tinggi adalah pada responden bumil TGR 9,4 %, sedangkan pada responden tidak hamil TGR

adalah 8,9 % (tabel 9). Pada uji signifikansi dengan metode *Chi-Square Test*, didapatkan adanya perbedaan yang bermakna dengan nilai  $p = 0,0001$ .

Tabel 9. Distribusi responden berdasarkan hasil pemeriksaan palpasi (n=98)

Derajat gondok	Responden				Jumlah	
	Hamil		Tidak hamil		n	%
	n	%	n	%		
Normal	48	90,6	41	91,1	89	90,8
Membesar	5	9,4	4	8,9	9	9,2
Jumlah	53	54,08	45	45,92	98	100
TGR		9,4	8,9		9,2	
Chi-Square Test		$X^2 = 65,306$		df=1	$p=0,0001$	



Grafik 1. Distribusi responden berdasarkan hasil pemeriksaan palpasi

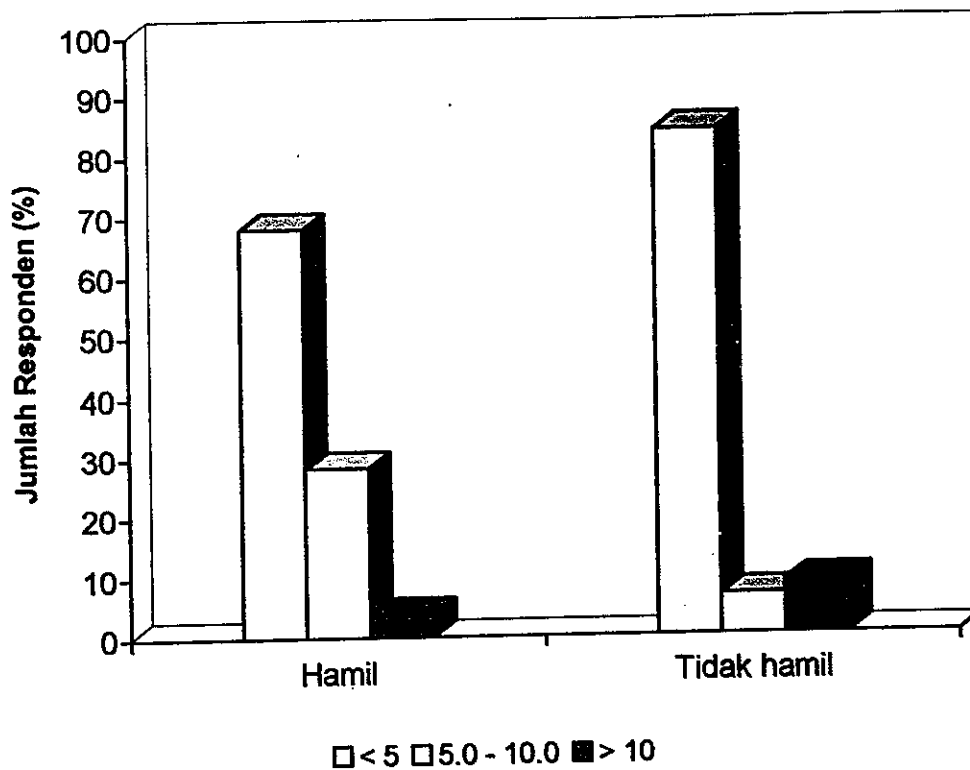
#### V.2.4. Hasil Pemeriksaan USG Tiroid

Rerata hasil USG tiroid responden adalah  $4,9 \pm 3,9$  ml ( mean  $\pm$  SD ), dengan ukuran terkecil 1,65 ml dan terbesar 29,25 ml. Pada tabel 10 terlihat hasil pemeriksaan USG tiroid berukuran 5 – 10 ml lebih banyak dijumpai pada responden ibu hamil, sedangkan yang berukuran  $> 10$  ml lebih banyak dijumpai pada responden yang tidak hamil. Keadaan ini besar kemungkinannya disebabkan karena pada responden yang tidak hamil tersebut berdomisili lebih lama jika dibandingkan dengan responden bumil. Hal ini dapat dilihat dari 4 responden tidak hamil yang mempunyai volume tiroid  $> 10$  ml berumur lebih dari 30 tahun, sedangkan 2 responden bumil yang mempunyai volume tiroid  $> 10$  berumur kurang dari 30 tahun. Rerata hasil USG pada ibu hamil adalah  $5,1 \pm 3,9$  ml ( mean  $\pm$  SD ), sedangkan rerata hasil USG paa ibu tidak hamil adalah  $4,6 \pm 3,9$  ml ( mean  $\pm$  SD ).

Hasil uji signifikansi dengan metode *Chi – Square Test* didapatkan adanya perbedaan yang bermakna antara besarnya kelenjar tiroid hasil pemeriksaan USG antara responden ibu hamil dan tidak hamil, dengan nilai  $p = 0,017$ .

Tabel 10. Distribusi Responden Berdasarkan Pemeriksaan USG Tiroid (ml)

USG Tiroid (ml)	Responden				J u m l a h	
	Hamil		Tidak hamil		n	%
	n	%	n	%		
< 5	36	67,9	38	84,4	74	75,5
5 – 10	15	28,3	3	6,7	18	18,4
> 10	2	3,8	4	8,9	6	6,1
J u m l a h	53	54,08	45	45,92	98	100
Rerata	5,1 ± 3,9		4,6 ± 3,9			
Chi-Square Test	X <sup>2</sup> =8,122		df=2		p=0,017	



Grafik 2. Distribusi responden berdasarkan hasil pemeriksaan USG tiroid

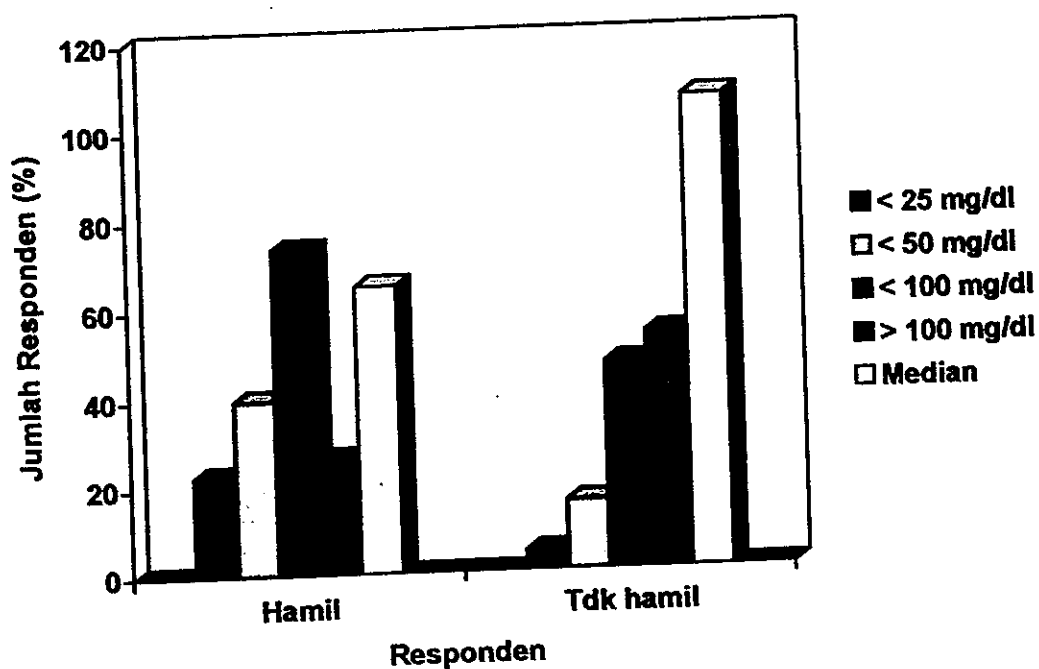
#### V.2.5. Hasil Pemeriksaan Yodium Urine

Jumlah responden yang dilakukan pemeriksaan yodium urine adalah 98 responden (100 %), dengan hasil uei < 25 mg/dl sebesar 14,3 %, uei < 50 mg/dl sebesar 28,6%, uei < 100 mg/dl sebesar 61,2%, dan uei > 100 mg/dl sebesar 38,8% (tabel IV.5). Berdasarkan nilai median yodium urine (78,8 mg/dl), ternyata Kecamatan Buluspesantren masih merupakan daerah endemik ringan dan 14,3 % responden masih merupakan kelompok rawan untuk terjadinya kretin endemik. Responden bumil mempunyai persentase yang lebih tinggi (22,6 %) jika dibandingkan dengan responden tidak hamil (4,4 %) untuk terjadinya kretin endemik dengan segala akibatnya.

Adapun dari hasil uji signifikansi dengan metode *Mann-Whitney Test* antara hasil pemeriksaan kadar yodium urine pada responden bumil dan tidak hamil menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna, dengan nilai  $p = 0,001$ .

Tabel 11. Distribusi Responden Menurut Kadar Iodium Dalam Urine (n = 98)

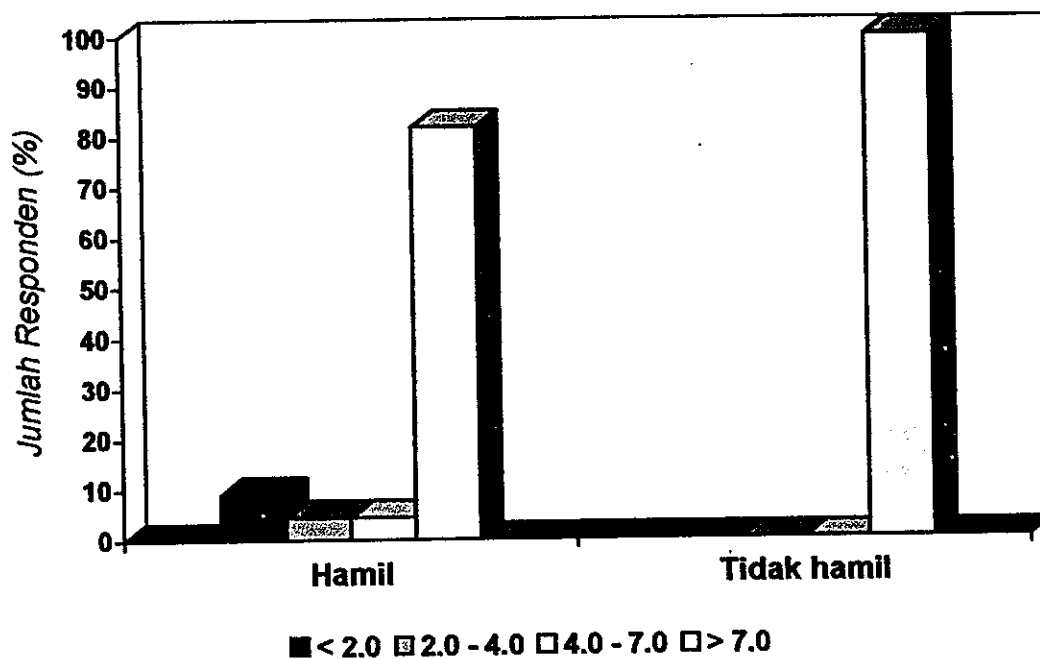
Responden	Ekskresi Yodium Dalam Urine								Median
	< 25		< 50		< 100		> 100		
Hamil	12	22,6	21	39,6	39	73,6	14	26,4	65,0
Tidak hamil	2	4,4	7	15,6	21	46,7	24	53,3	106,2
Total	14	14,3	28	28,6	60	61,2	38	38,8	78,8
Mann-Whitney U = 726,000      Z = - 3,326      p = 0,001									



Grafik 3. Distribusi responden berdasarkan hasil pemeriksaan iodium urine







Grafik 4. Distribusi responden berdasarkan rasio I / SCN

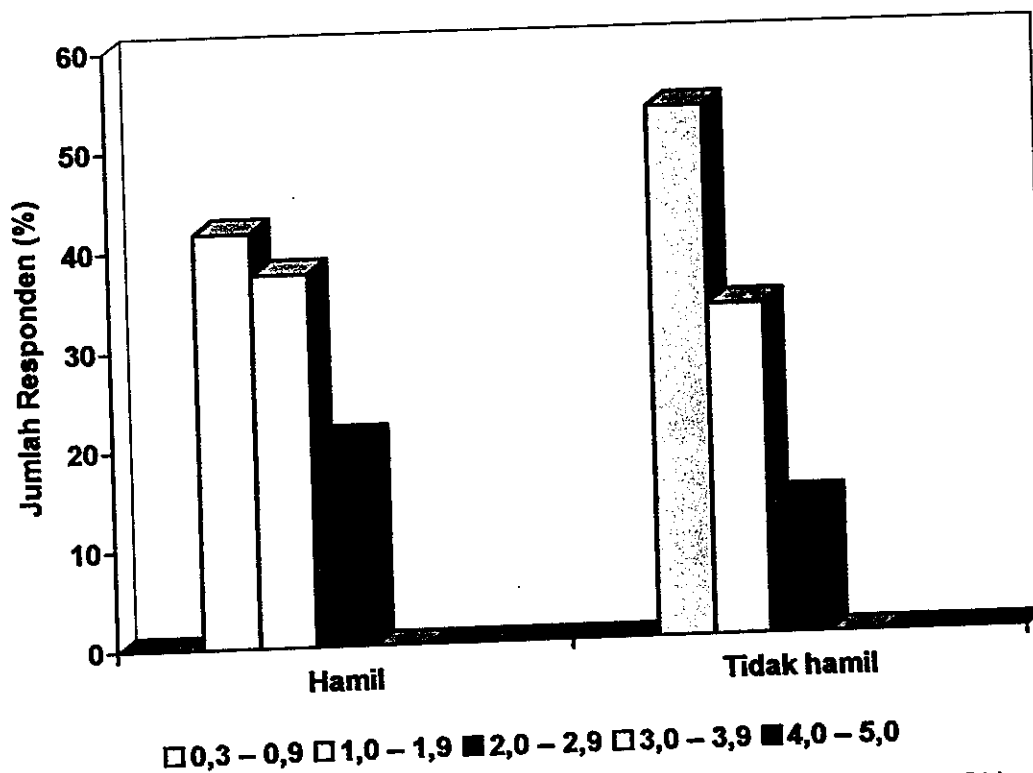
#### V.2.7. Hasil Pemeriksaan TSH

Kadar hormon TSH untuk semua responden memperlihatkan hasil yang masih dalam batas normal, yaitu masih diantara kisaran 0.3 - 5.0  $\mu\text{U/L}$ . Hal ini membuktikan tidak dijumpai adanya tanda - tanda hipotiroidisme / hipertiroidisme, baik pada responden bumil, maupun yang tidak hamil (tabel 13). Rerata TSH pada responden ibu hamil adalah  $1,4 \pm 0,7 \mu\text{U/L}$  ( mean  $\pm$  SD ) dan rerata TSH pada respondenibu tidak hamil adalah  $1,2 \pm 0,7 \mu\text{U/L}$  ( mean  $\pm$  SD ).

Sedangkan secara uji signifikansi dengan *Chi-Square Test*, didapatkan adanya perbedaan yang bermakna antara kadar TSH serum pada responden ibu hamil dan tidak hamil, dengan nilai  $p = 0,015$ .

Tabel 13. Distribusi Responden Menurut Kadar TSH Dalam Darah (n = 39)

Kadar TSH	Hamil		Tidak hamil		Total	
	n	%	n	%	n	%
0,3 – 0,9	10	41,7	8	53,3	18	46,1
1,0 – 1,9	9	37,5	5	33,3	14	35,9
2,0 – 2,9	5	20,8	2	13,4	7	18,0
3,0 – 3,9	0	0	0	0	0	0
4,0 – 5,0	0	0	0	0	0	0
<i>Jumlah</i>	24	100	15	100	39	100
<i>Rerata</i>	$1,4 \pm 0,7$		$1,2 \pm 0,7$			
<i>Chi-Square Test</i>	$X^2 = 46.692$		df = 28		$p = 0,015$	



Grafik 5. Distribusi responden berdasarkan hasil pemeriksaan TSH serum

### V.2.8. Data Yang Berkaitan Dengan Program GAKY

#### V.2.8.1. Data Yang Berkaitan Dengan Pengetahuan Responden Tentang Kapsul

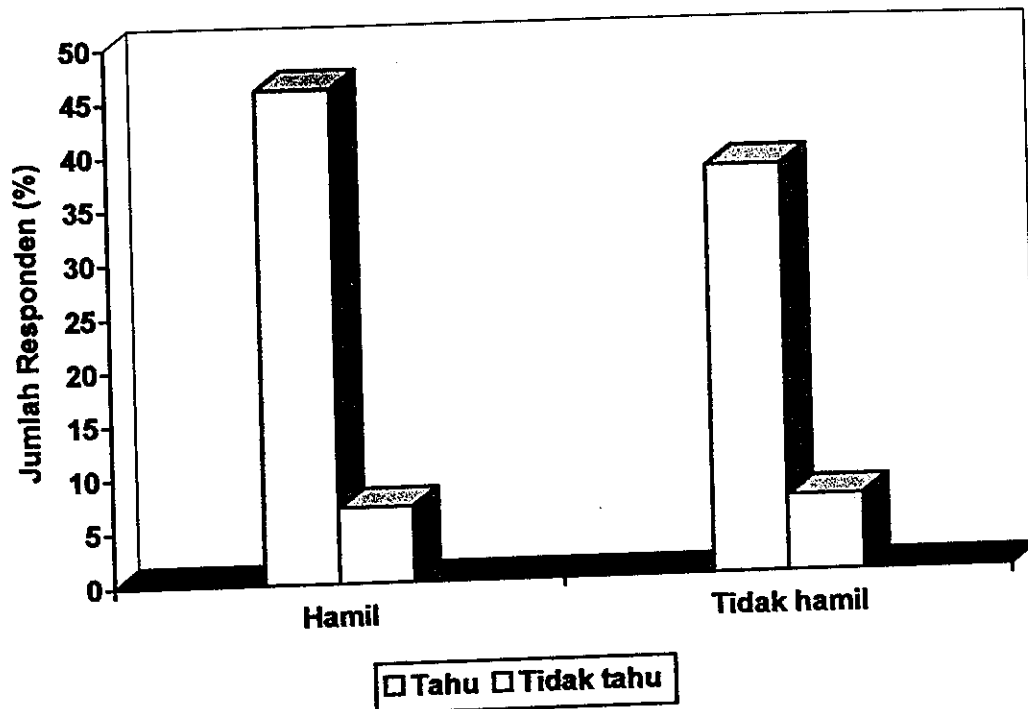
##### Dan Garam Beryodium

Responden yang mengetahui manfaat baik kapsul maupun garam beryodium yang diberikan oleh petugas kesehatan sebesar 85,7%, sedangkan yang tidak mengetahui hanya 14,3% (tabel 14). Pada responden ibu hamil 86,8 % mempunyai pengetahuan yang baik tentang manfaat kapsul / garam beryodium, 13,2 % tidak mengetahui sama sekali tentang manfaat kapsul / garam beryodium. Sedangkan pada responden ibu tidak hamil 84,4 % mempunyai pengetahuan yang baik tentang kapsul dan garam beryodium dan 15,6 % tidak mengetahui manfaat kapsul / garam beryodium.

Dari hasil uji signifikansi dengan *Chi-Square Test* antara pengetahuan ibu hamil dan tidak hamil tentang kapsul yodium didapatkan tidak ada perbedaan yang bermakna, dengan nilai  $p = 0,741$ .

Tabel 14. Distribusi responden berdasarkan pengetahuannya mengenai man faat kapsul / garam beryodium

Pengetahuan	Hamil		Tidak hamil		Total	
Responden	n	%	n	%	n	%
Tahu	46	86,8	38	84,4	84	85,7
Tidak tahu	7	13,2	7	15,6	14	14,3
Total	53	54,08	45	45,92	98	100
Chi-Square Test	$X^2 = 0,110$		df = 1		$p = 0,741$	



Grafik 6. Distribusi responden berdasarkan pengetahuannya tentang kapsul / garam beryodium

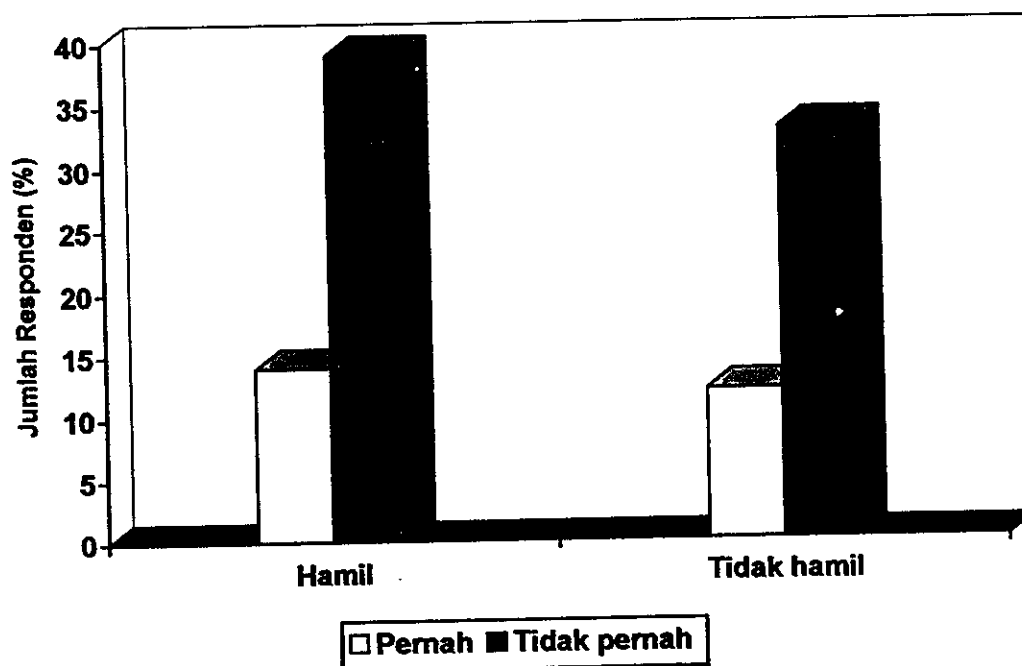
#### V.2.8.2. Data Yang Berkaitan Dengan Suntikan Lipiodol (Minyak Beryodium)

Suntikan lipiodol dilakukan terakhir kali pada tahun 1989, dan dari sejumlah responden 26,5 % pernah mendapat suntikan lipiodol, sedangkan 73,5 % tidak pernah mendapatkan suntikan (tabel 15), hal ini disebabkan sebagian dari responden ada yang sudah lupa pernah mendapat suntikan atau belum. Pada responden ibu hamil 26,4 % pernah mendapatkan suntikan lipiodol dan 73,6 % tidak pernah mendapatkan suntikan lipiodol. Sedangkan pada responden ibu tidak hamil 26,7 % pernah mendapatkan suntikan lipiodol dan 73,3 % tidak pernah mendapatkan suntikan lipiodol.

Hasil uji signifikansi dengan *Chi-Square Test* antara ibu hamil dan tidak hamil yang pernah atau tidak mendapatkan suntikan lipiodol, tidak didapatkan perbedaan yang bermakna, dengan nilai  $p = 0,978$ .

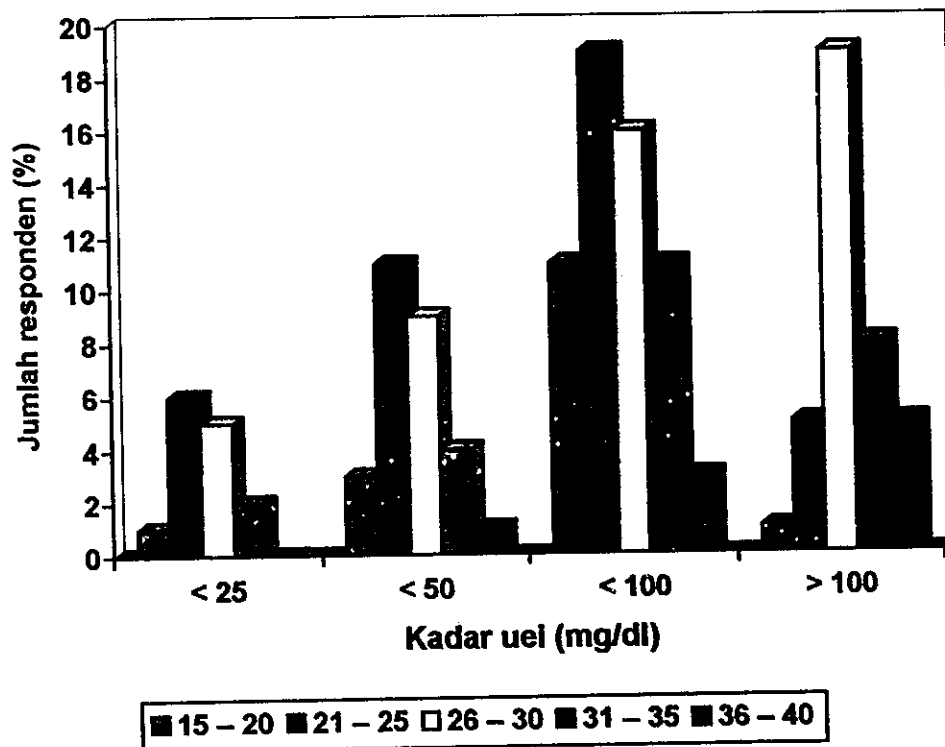
Tabel 15. Distribusi responden berdasarkan pernah atau tidaknya mendapatkan suntikan lipiodol

Suntikan	Hamil		Tidak hamil		Total	
Lipiodol	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Pernah	14	26,4	12	26,7	26	26,5
Tidak pernah	39	73,6	33	73,3	72	73,5
Total	53	54,08	45	45,92	98	100
Chi-Square Test	$X^2 = 0,001$		df = 1		$p = 0,978$	



Grafik 7. Distribusi responden berdasarkan pernah / tidak mendapatkan suntikan lipiodol





Grafik 8. Hubungan kadar iodium urine dengan umur responden

### V.3.2 Hubungan Umur Kehamilan Dengan Beberapa Variabel

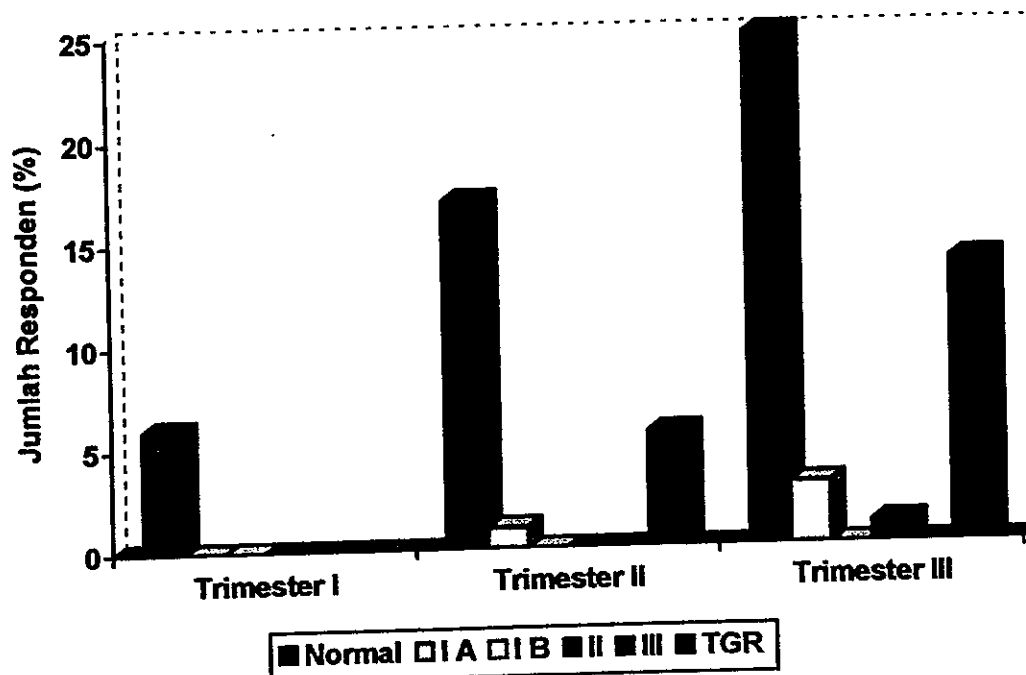
#### V.3.2.1. Hubungan Umur Kehamilan Dengan Prevalensi Gondok Total

Pada tabel 17 terlihat adanya peningkatan prevalensi gondok total (TGR) pada kehamilan trimester II dari 5,6 % menjadi 13,8% pada kehamilan trimester III.. Sedangkan dari uji signifikansi dengan *Chi-Square Test* terdapat perbedaan yang bermakna antara usia kehamilan dengan prevalensi gondok total, dengan nilai  $p = 0,0001$ . Keadaan ini menunjukkan bahwa status GAKY sangat dipengaruhi usia kehamilan.



Tabel 17. Hubungan umur kehamilan dengan pembesaran kelenjar gondok berdasarkan hasil palpasi tiroid (n=53)

		Umur Kehamilan							
Derajat Gondok	Trimester I		Trimester II		Trimester III		J u m l a h		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%			
Normal	6	100	17	94,4	25	86,2	48	90,6	
IA	0	0	1	5,6	3	10,3	4	7,5	
IB	0	0	0	0	0	0	0	0	
II	0	0	0	0	1	34,5	1	1,9	
III	0	0	0	0	0	0	0	0	
J u m l a h	6	11,3	18	33,9	29	54,8	53	100	
T G R	0		5,6		13,8		9,4		
Chi-Square Test	$X^2 = 78.377$		df = 2		$p = 0,0001$				



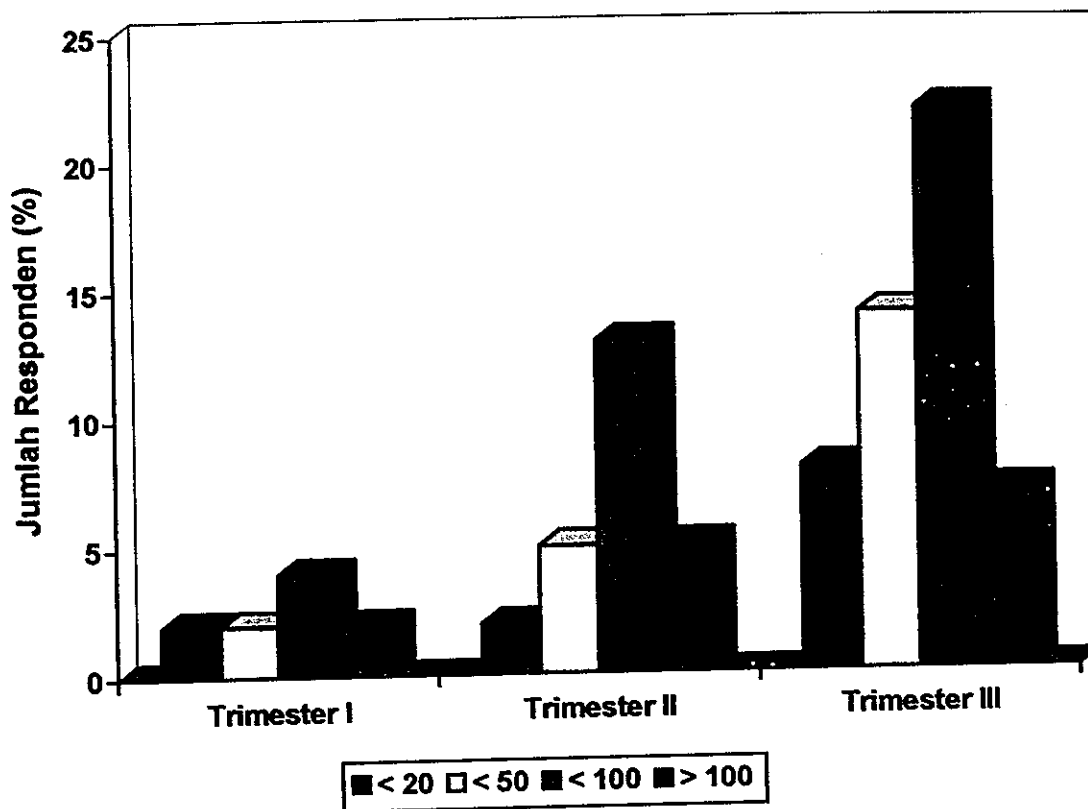
Grafik 9. Hubungan umur kehamilan dengan derajat pembesaran gondok

### V.3.2.2. Hubungan Umur kehamilan Dengan Kadar Yodium Urine.

Pada tabel 18, tampak persentase responden ibu hamil yang mempunyai kadar yodium urine < 25 mg/dl adalah 22,6 %, dimana 15,1 % dijumpai pada kehamilan trimester III. Keadaan ini merupakan risiko tinggi untuk terjadinya kretinisme. Dari uji signifikansi dengan metode *Kruskal-Wallis Test* terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar yodium urine pada trimester I, trimester II, dan trimester III, dengan nilai  $p = 0,034$ . Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan parameter kadar yodium urine, status GAKY ibu hamil akan semakin jelek dengan bertambahnya usia kehamilan.

Tabel 18. Hubungan Umur Kehamilan Dengan Kadar Iodium Dalam Urine  
(n = 53)

Ekskresi Iodium Dalam Urine									
Kehamilan	< 25		< 50		< 100		> 100		Med
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Trimester I	2	3,8	2	3,8	4	7,6	2	3,8	61,4
Trimester II	2	3,8	5	9,4	13	24,5	5	9,4	75,7
Trimester III	8	15,1	14	26,4	22	41,5	7	13,2	65,0
Total	12	22,7	21	39,6	39	73,6	14	26,4	65,0
Kruskal-Wallis Test		$X^2 = 10,384$		df = 2		$p = 0,034$			



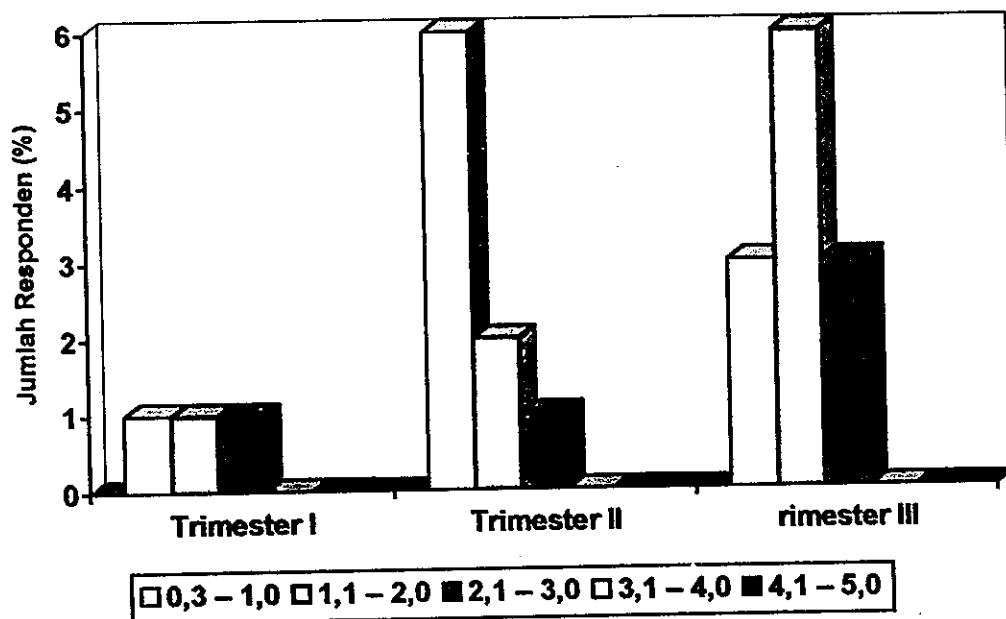
Grafik 10. Hubungan umur kehamilan dengan kadar iodium urine

#### V.3.2.3. Hubungan Umur Kehamilan Dengan Kadar TSH serum

Pada tabel 19 nampak range kadar TSH 2,1 – 3,0  $\mu\text{U/L}$  paling banyak dijumpai pada kelompok ibu hamil dengan umur kehamilan trimester III. Sedangkan dari hasil uji analisis dengan metode *Chi-Square Test*, tidak adanya perbedaan yang bermakna pada hubungan umur kehamilan dengan kadar TSH serum, dengan nilai  $p = 0,417$ . Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan parameter kadar TSH serum, tidak dijumpai adanya perburukan status GAKY pada responden ibu hamil dengan semakin tuanya usia kehamilan.

Tabel 19. Hubungan umur kehamilan dengan kadar TSH serum (  $n = 24$  )

Kadar TSH $\mu\text{U/L}$	Umur Kehamilan						Total	
	Trimester I		Trimester II		Trimester III		n	%
	n	%	n	%	n	%		
0,3 – 1,0	1	33,3	6	66,7	3	25	10	41,7
1,1 – 2,0	1	33,3	2	22,2	6	50	9	37,5
2,1 – 3,0	1	33,3	1	11,1	3	25	5	20,8
3,1 – 4,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,1 – 5,0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>	<b>3</b>	<b>12,5</b>	<b>9</b>	<b>37,5</b>	<b>12</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>100</b>
<b>Chi-Square Test</b>	<b>X<sup>2</sup> = 1.750</b>		<b>df = 2</b>		<b>p = 0,417</b>			



Grafik 11. Hubungan umur kehamilan dengan kadar TSH serum

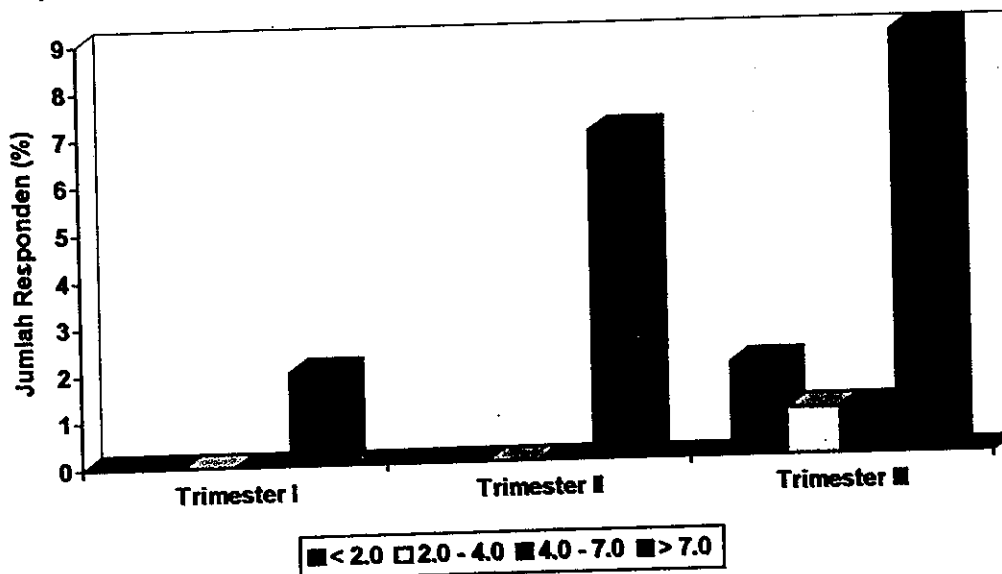
#### V.3.2.4. Hubungan Umur Kehamilan Dengan Rasio I / SCN

Pada tabel 20 terlihat adanya 9,1 % dari responden ibu hamil dengan umur kehamilan trimester III mempunyai resiko untuk melahirkan bayi kretinisme

. Hasil uji signifikansi dengan metode *Chi-Square Test* didapatkan adanya perbedaan bermakna antara umur kehamilan dengan rasio I / SCN, dengan nilai  $p = 0,0001$

Tabel 20. Hubungan umur kehamilan dengan rasio I/SCN ( n= 22 )

Rasio I/SCN	Umur kehamilan						Total	
	Trimester I		Trimester II		Trimester III			
	n	%	n	%	n	%	n	%
< 2	0	0	0	0	2	15,4	2	9,1
2 – 4	0	0	0	0	1	7,7	1	4,6
4 – 7	0	0	0	0	1	7,7	1	4,6
> 7	2	100	7	100	9	69,2	18	81,7
Jumlah	2	9,1	7	31,8	13	59,1	22	100
Chi-Square Test	X <sup>2</sup> = 38.000		df = 3		p = 0,0001			



Grafik 12. Hubungan umur kehamilan dengan rasio I/SCN

## BAB VI.

### PEMBAHASAN

Pembahasan hasil penelitian ini disajikan dalam 2 bagian, yaitu : bagian pertama membahas mengenai hasil penelitian deskriptif yang meliputi karakteristik responden, prevalensi gaki, dan beberapa hasil penelitian lainnya. Sedangkan bagian kedua membahas tentang uji korelasi antara beberapa variable independen dan variable dependen dengan uji statistik tabulasi silang, *Chi Square Test*, *Mann-Whitney Test*, *Spearman's Corellations* dan *Kruskal Wallis Test*.

#### VI. 1. ANALISIS DESKRIPTIF

##### ***VI.1.1. Jumlah dan karakteristik responden***

Jumlah responden yang diperiksa dari 7 desa adalah 98 responden, terdiri dari : 53 responden ibu hamil (54,1 %), dan 45 responden ibu tidak hamil (45,9 %). Rerata umur responden adalah  $28 \pm 5,8$  tahun (mean  $\pm$  SD) dengan umur minimum 17 tahun dan umur maksimum 40 tahun. Tingkat pendidikan responden sebagian besar (57,2 %) hanya sampai tingkat Sekolah Dasar.

Pada survei pemetaan GAKY di Jawa Tengah (1996) didapatkan rerata umur ibu adalah 25,0 tahun, sedangkan rerata lamanya pendidikan responden ibu adalah 7,3 tahun <sup>43</sup>. Fadil dalam penelitiannya di Sumatera Barat mendapatkan umur rerata responden ibu hamil adalah  $27,6 \pm 6,2$  tahun ( mean  $\pm$  SD) dengan umur minimum 17 tahun dan maksimum 43 tahun <sup>42</sup>.

### V.1.2 Prevalensi GAKY

Berdasarkan dari hasil parameter yang diperiksa ternyata terdapat perbedaan status GAKY, jika dibandingkan dengan hasil penelitian (pemetaan GAKY) yang dilakukan oleh tim GAKY pada tahun 1996, hal ini dapat dilihat dari :

1. Adanya perbedaan TGR ibu yaitu 39,7 % (1996)<sup>15, 16</sup>. sedangkan TGR pada penelitian ini adalah 9,4 %
2. Hasil pemeriksaan yodium urine didapatkan nilai median adalah 65 mg/dl, dimana keadaan ini menunjukkan bahwa Kecamatan Buluspesantren termasuk daerah endemik ringan, sedangkan 12,2 % dari responden bumil mempunyai risiko tinggi untuk melahirkan bayi dengan kretin endemik dengan segala akibatnya.
3. Hasil pemeriksaan TSH serum didapatkan seluruh responden mempunyai harga kisaran diantara 0.3 – 5,0  $\mu$ U/L, keadaan ini menunjukkan tidak adanya tanda – tanda hipotiroidisme pada responden yang diperiksa TSH serumnya

Adanya kemungkinan penurunan prevalensi GAKY di Kecamatan Buluspesantren dapat menggambarkan bahwa program penanggulangan GAKY yang dilakukan oleh pemerintah selama ini sudah berjalan dengan baik. Hal ini merupakan keadaan yang cukup menggembirakan, meskipun tetap harus waspada, mengingat masih adanya risiko untuk lahirnya kretinisme di Kecamatan Buluspesantren. Keadaan ini dapat dilihat dari :

- Adanya 12,2 % responden bumil yang mempunyai kadar ekskresi yodium urine < 25 mg/dl, dengan distribusi terbesar pada usia 21 – 25 tahun
- Dijumpainya 9,1 % responden bumil dengan rasio I/SCN < 2

Adapun salah satu penyebab terjadinya gondok endemik di Kecamatan Buluspesantren adalah adanya zat goitrogenik tiosianat. Hal ini dapat dilihat dari rasio I/SCN < 2 sebesar 9,1 % (tabel 12). Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa bila rasio I / SCN < 2 dapat terjadi gondok endemik berat dengan risiko kretin, sedangkan rasio I / SCN itu sendiri dapat digunakan untuk menilai peranan zat goitrogenik yang berasal dari makanan <sup>34</sup>.

## **V.2. ANALISIS INFERENSIAL**

### ***V.2.1 Hubungan antara status GAKY bumil dan tidak hamil.***

Pada penelitian ini, dari beberapa parameter yang diperiksa untuk menentukan status GAKY, didapatkan adanya perbedaan status GAKY pada ibu hamil dan ibu tidak hamil . Hal ini dapat dilihat dari :

- Didapatkannya perbedaan TGR bumil ( 9,4 % ) dengan yang tidak hamil (8,9%) (  $X^2 = 65,306$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,0001$  )
- Terdapat perbedaan nilai median uei antara responden ibu hamil (65,0 mg/dl) dengan ibu tidak hamil (106,2 mg/dl) (*Mann-Whitney U* = 726,000,  $Z = -3,326$ ,  $p = 0,001$ ). Bahkan pada tabel 11 terlihat adanya perbedaan dimana jumlah responden ibu hamil yang mempunyai kadar uei < 25 mg/dl lebih besar daripada responden ibu tidak hamil.
- Dari hasil pemeriksaan tiosianat urine didapatkan 12,9 % responden ibu hamil mempunyai rasio I/SCN < 7, bahkan 6,5 % mempunyai nilai rasio I/SCN < 2 dimana keadaan ini merupakan risiko tinggi untuk lahirnya kretinisme. Sedangkan 9 responden ibu tidak hamil yang diperiksa kadar tiosianat dalam urine mempunyai nilai rasio I/SCN > 7 (100 %). Adapun hasil uji signifikansi



dengan metode *Mann-Whitney Test* , didapatkan adanya perbedaan bermakna dengan nilai  $p = 0,003$

Hal ini sesuai dengan kepustakaan yang menyatakan bahwa status GAKY ibu hamil dan tidak hamil akan berbeda, karena kehamilan merupakan keadaan yang disertai dengan perubahan – perubahan hormonal pada tubuh, termasuk perubahan fungsi kelenjar tiroid (8, 9, 10, 40, 41)

Sedangkan pada beberapa penelitian lain yang menggambarkan tentang perubahan status GAKY pada kehamilan memberikan hasil yang berbeda – beda, diantaranya :

♦ Perubahan volume tiroid selama kehamilan yang dilaporkan oleh :

1. Glinoeer (1995) melaporkan di daerah defisiensi yodium di Belgia dari 60 responden yang diteliti pada umur kehamilan trimester I dijumpai adanya peningkatan volume tiroid selama kehamilan dari  $12,1 \pm 2,2$  ml menjadi  $13,9 \pm 4,8$  ml <sup>12</sup>
2. Romano (1991) di Itali mendapatkan adanya peningkatan volume tiroid 16 % pada 18 wanita hamil pada suatu daerah defisiensi yodium <sup>12</sup>
3. Penelitian tahun 1987 dengan pemeriksaan palpasi menyatakan adanya peningkatan gondok di daerah defisiensi yodium, seperti : Bauch (1986), Crauch (1964), dan Crauch (1967), sedangkan pada daerah yang bukan daerah endemis tidak dijumpai adanya perbedaan, seperti yang dilaporkan oleh Levy (1980), dan Long (1985) <sup>12</sup>
4. Brander (1989), di Finland dengan daerah tidak ada defisiensi yodium melaporkan tidak ada peningkatan volume tiroid selama kehamilan <sup>12</sup>

♦ Perubahan fungsi tiroid seperti yang dilaporkan oleh :

1. Rasmussen (1989) dan Romano (1991), mendapatkan tidak ada perubahan hormon TSH selama kehamilan <sup>12</sup>
2. Pederson (1993) dan Glinoe (1995), melaporkan adanya peningkatan hormon TSH pada wanita hamil yang tidak mendapat pengobatan yodium, di daerah defisiensi yodium <sup>12</sup>
3. Djokomoeljanto (1996) dan Bambang Hartono (2001), melaporkan adanya peningkatan kadar TSH pada ibu hamil di daerah defisiensi yodium <sup>41</sup>

#### ***V.2.2 Hubungan antara umur kehamilan dengan status GAKY***

Dari hasil pemeriksaan parameter status GAKY yang dilakukan pada responden ibu hamil didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Dijumpainya perbedaan prevalensi gondok pada trimester I (0 %), trimester II (5,6 %), dan trimester III (13,8 %) ( $\chi^2 = 78,377$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,001$ ).
2. Kadar uci < 25 mg/dl pada ibu hamil dengan trimester III (15,1 %), lebih besar jika dibandingkan dengan trimester II (3,8 %), dan trimester I (3,8 %). ( $\chi^2 = 10,384$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,034$ )
3. Dari semua responden bumil yang diperiksa kadar tiosianat urine, 18,2 % responden yang mempunyai rasio I/SCN < 7 adalah bumil dengan umur kehamilan trimester III, sedangkan bumil dengan umur kehamilan trimester I dan trimester II mempunyai nilai rasio I/SCN > 7. Adapun dari uji signifikansi

dengan metode *Chi-Square Test*, dijumpai perbedaan yang bermakna dengan nilai  $p = 0,0001$

Kedua ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya :

- ♦ Rasmussen (1989) mendapatkan adanya peningkatan volume tiroid dari  $20,2 \pm 2,0$  ml sebelum hamil menjadi  $24,1 \pm 2,2$  ml setelah hamil (trimester II) <sup>12</sup>
- ♦ Emerson (1991), di Denmark dengan daerah endemik ringan melaporkan adanya peningkatan volume gondok sebesar 30 % lebih besar dari ukuran setahun sesudah melahirkan <sup>12</sup>
- ♦ Glinoeer (1991, 1992, 1993) melaporkan tentang studinya di Belgia, daerah endemik ringan bahwa dijumpai adanya variasi volume gondok selama kehamilan, dimana volume total gondok berturut – turut dari trimester 1, 2 dan 3 adalah 12,1, 12,8, 13,9, dan 15,0 waktu melahirkan <sup>12</sup>

Hal ini sesuai dengan kepustakaan yang menyatakan bahwa kehamilan pada seorang wanita yang tinggal di daerah gondok endemik akan memperburuk status GAKY ibu tersebut, karena adanya perubahan fungsi hormonal pada kelenjar tiroid selama kehamilan <sup>(8, 9, 10)</sup>.

### ***V.2.3 Hubungan pembesaran gondok berdasarkan pemeriksaan palpasi dengan pengetahuan responden tentang program penanggulangan GAKY***

Tingkat pengetahuan responden tentang kegunaan kapsul minyak beryodium dan garam beryodium masih cukup rendah, dimana lebih dari 85 % masih banyak yang belum mengetahui. Sedangkan dari uji signifikansi antara pembesaran gondok dengan pengetahuan tentang manfaat kapsul minyak beryodium dan garam beryodium menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna, dengan nilai  $p = 0,648$ .

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fadil (1996), di Sumatera Barat, tingkat pengetahuan bumil / buteki tentang kegunaan kapsul minyak beryodium mencapai lebih dari 80 % <sup>42</sup>.

### **V.3. KETERBATASAN PENELITIAN**

Penelitian ini tidak luput dari banyaknya kekurangan – kekurangan, mengingat adanya keterbatasan – keterbatasan yang tidak dapat dihindari, diantaranya adanya keterbatasan dana dan waktu, dimana untuk penelitian ini akan lebih baik hasilnya apabila dilakukan dengan jumlah sampel yang lebih besar , sehingga dapat dikaji lebih lanjut mengenai perbedaan status GAKY pada ibu hamil dan ibu tidak hamil

## BAB VI.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VI.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang ada maka kesimpulan pada penelitian ini adalah :

- 1) Penurunan *Total Goiter Rate* (TGR) ibu yaitu 39,7 % pada tahun 1996 menjadi 9,4 % pada penelitian ini (2001)
- 2) Status GAKY antara ibu hamil (IH) dan ibu tidak hamil (ITH) menunjukkan adanya perbedaan dimana status GAKY ibu hamil lebih jelek dari pada ibu yang tidak hamil. Hal ini berdasarkan parameter pemeriksaan pada ibu hamil dibandingkan dengan ibu tidak hamil, yakni palpasi kelenjar gondok ( TGR IH = 9,4 %, TGR ITH = 8,9 %,  $p = 0,001$ ), usg tiroid ( rerata IH =  $5,1 \pm 3,9$  ml, rerata ITH =  $4,6 \pm 3,9$  ml,  $p = 0,017$ ), TSH serum ( rerata IH =  $1,4 \pm 0,6$   $\mu$ U/L, rerata ITH =  $1,2 \pm 0,6$   $\mu$ U/L,  $p = 0,015$ ), UEI ( median IH = 80,7 mg/dl, median ITH = 125,9 mg/dl,  $p = 0,001$ ) dan rasio I/SCN ( $p = 0,003$ ).
- 3) Adanya perbedaan status GAKY pada umur kehamilan trimester I (TI), trimester II (TII), dan trimester III (TIII), dimana status gaky pada trimester III lebih jelek daripada trimester I, dan trimester II. Hal ini berdasarkan parameter pemeriksaan palpasi kelenjar gondok ( TGR TI = 0 %, TGR TII = 5,6 %, TGR TIII = 13,8 %,  $p = 0,0001$ ), UEI ( median TI = 4,75 mg/dl, median TII = 4,5 mg/dl, median TIII = 5,6 mg/dl,  $p = 0,034$ ) dan rasio I/SCN ( $p = 0,0001$ ).

- 4) Didapatkan dua belas koma dua persen bumil mempunyai risiko tinggi untuk melahirkan kretin, terutama pada trimester III (12,2 % bumil UEI < 25 mg/dl dan 9,1 % bumil rasio I/SCN < 2)
- 5) Tiosianat merupakan salah satu zat goitrogenik yang berpengaruh di Kecamatan Buluspesantren.

## **VI.2. S A R A N**

Mengingat dampak yang ditimbulkan oleh GAKY mempunyai spektrum yang luas (terutama pada ibu hamil), sedangkan apabila melihat hasil yang didapat dari penelitian ini ternyata di Kecamatan Buluspesantren masih dijumpai adanya ibu hamil yang mempunyai risiko untuk melahirkan bayi kretin, maka kami mengharapkan kepada unsur yang terkait untuk :

1. Tetap melanjutkan program penanggulangan GAKY di Kecamatan Buluspesantren, dan bila perlu meningkatkan program yang telah dilaksanakan selama ini (misal : mengadakan penyuluhan secara lebih terpadu dengan instansi terkait)
2. Dapat mengadakan penelitian lebih baik lagi, misalnya dengan menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak

## DAFTAR PUSTAKA.

1. Djokomoeljanto, *Masalah GAKI di Indonesia*. Dalam : Kumpulan Makalah Simposium Tiroidologi Klinik, PERKENI cabang Bandung, 1998, 1<sub>1</sub> – 1<sub>19</sub>.
2. Panggabean R, *Disfungsi Otak pada GAKI*. Dalam : Masjhur, Kariadi, Endokrinologi Klinik II, Bandung, 1995, 01 – 06.
3. Djokomoeljanto, *Gangguan Akibat Defisiensi Yodium dan Gondok Endemik*. Dalam : Buku Ajar : Ilmu Penyakit Dalam (Jilid I), Edisi kedua, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 1987, 449 - 454.
4. Anonim, *Iodine Deficiency Disorders* (REVIEWED), November, 1996, [http : www.who.ch/](http://www.who.ch/)
5. Vankatesh Mannar MG, Dunn JT, *Salt Iodization for the Elimination of Iodine Deficiency*, ICCIDD, 1995.
6. Hetzel BS, *Iodine Deficiency and Fetal Brain Damage*. In : NEJM, No : 26, Vol : 331, December, 1994.
7. Eastman CJ, *The Pathophysiology of Iodine Deficiency Disorders*. In : Djokomoeljanto, Darmono, Tony Suhartono, Kumpulan Naskah Temu Ilmiah dan Simposium Nasional III Penyakit Kelenjar Tiroid, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 1996, 27 – 36
8. Djokomoeljanto, *Status Kelenjar Tiroid Selama Kehamilan*. Dalam : Djokomoeljanto, Darmono, Tony Suhartono, Temu Ilmiah dan Simposium Nasional III Penyakit Kelenjar Tiroid, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 1996, 165 – 74
9. Asdie AH, Wiyono P, *Gondok dan Kehamilan*. Dalam : Djokomoeljanto, Darmono, Tony Suhartono, Temu Ilmiah dan Simposium Nasional III Penyakit Kelenjar Tiroid, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 1996, 447 - 52
10. Syahbudin S, *Dampak Kurang Iodium Pada Kehamilan*. Dalam : Djokomoeljanto, Darmono, Tony Suhartono, Temu Ilmiah dan Simposium Nasional III Penyakit Kelenjar Tiroid, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 1996, 215 – 20

11. McMichael AJ, Potter JD, Hetzel BS, *Iodine Deficiency, Thyroid Function, and Reproductive Failure*. In : In : Stanbury JB, Hetzel BS, Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease, John Wiley & Sons Inc, 1980, 445 - 60
12. Berghout A, Wiersinga WM, *Thyroid Size and Thyroid Function During Pregnancy*. In : Stanbury JB, Delange F, Dunn JT, Pandav CS, Iodine in Pregnancy, Oxford University Press, Delhi, 1998, 35 - 47
13. Syahbuddin S, *GAKI DAN PENGANGGULANGAN NASIONAL*. Dalam : Piliang et al, Buku Naskah Lengkap Simposium Pengenalan Dan Penanganan Penyakit Endokrin Dan Metabolik, PERKENI Cab. Medan, 1995, 239 - 243
14. Hadisaputro S, dkk, *Pemetaan GAKI Jawa Tengah*, Kerjasama Tim GAKI Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dengan Kanwil Depkes Propinsi Jawa Tengah, 1996
15. Anonim, *Data Penanggulangan GAKI di Kabupaten Kebumen*, Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen, 1997.
16. Anonim, *Data Penanggulangan GAKI di Kecamatan Buluspesantren - Kabupaten Kebumen*, 1997
17. Koutras DA, Matovinovic J, Vought R, *The Ecology of Iodine*. In : Stanbury JB, Hetzel BS, Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease, John Wiley & Sons Inc, 1980, 185 - 195
18. Anonim, *Iodine*, <http://ehpnet1.niehs.nih.gov/docs/1999/suppl-5/749-752rose/abstract.html>
19. Harianto, Sumual, *Struma Endemik*. Dalam : Sumual, Bunga Rampai TIROIDOLOGI, Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, 1992, 238 - 243.
20. Anonim, *Indicators for Assessing IDD Status (ICCIDD Newsletter)*, Vol. 15, No : 3, 1999.
21. Djokomoeljanto R, *Akibat Defisiensi Iodium Berat. Suatu Penelitian Pada Sekelompok Penduduk Di Jawa Tengah*. Disertasi Gelar Doktor, Universitas Diponegoro, 1974



22. Greenspan FS, *The Thyroid Gland*. Dalam : Greenspan FS, Baxter JD, Basic And Clinical Endocrinology, 4<sup>th</sup> ed, San Fransisco, 1993, 160 – 213.
23. Djokomoeljanto, *Kapita Selektia Penyakit Kelenjar Tiroid*. Dalam : Piliang et al, Buku Naskah Lengkap Simposium Pengenalan Dan Penanganan Penyakit Endokrin Dan Metabolik, PERKENI Cab. Medan, 1995, 1- 16.
24. Hartono B, *Minimal Brain Damage Akibat Hipotiroidi*. Dalam : Simposium Hipotiroidisme, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 1995, 49 – 60.
25. Beckers Ch, Delange F, *Etiology of endemic goiter*. In : Stanbury JB, Hetzel BS, Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease, John Wiley & Sons Inc, 1980, 199-218
26. Galtan E, *Goitrogens in The Etiology of Endemic Goiter*. In : Stanbury JB, Hetzel BS, Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease, John Wiley & Sons Inc, 1980, 219 - 236
27. Suzuki H, *Etiology of Endemic Goiter and Iodide Excess*. In : Stanbury JB, Hetzel BS, Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease, John Wiley & Sons Inc, 1980, 237 - 254
28. Koutras DA, *Trace Elements, Genetic and Other Factors*. In : Stanbury JB, Hetzel BS, Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease, John Wiley & Sons Inc, 1980, 254 - 268
29. Medeiros-Neto GA, *General Nutrition and Endemic Goiter*. In : Stanbury JB, Hetzel BS, Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease, John Wiley & Sons Inc, 1980, 269 – 286
30. Anonym, Indicators for Assesing Iodine Deficiency Disorders and their Control Programmes (Report of Joint WHO/UNICEF/ICCIDD), Review version, September, 1993
31. Tony Suhartono, *Thyroid Volume in Central Java School Children : Standarization of Values for Assesment of Goiter Survey*, 10<sup>th</sup> AFES Congress, Bangkok, 1998
32. Tajtakova M, Hancinova D, Langer P, Tajtak J, Foldes O, Malinovsky E, et al. *Thyroid Volume by Ultrasound in Boys and Girls 6-16 Years of Age under*

*Marginal Iodine Deficiency as Related to the Age of Puberty*, Klin Wochenschr, 1990, 68, 503-506

33. Anonim, *Recommended normative values for thyroid volume in children aged 6-15 years (Update/Lepoint)*, Bulletin of the World Health Organization, 1997, 75(2), 95-97
34. Djokomoeljanto, *Masalah IDD di Indonesia*. Dalam : Soeharyo Hadisaputro, Pasiyan R, Naskah Lengkap Temu Ahli Dan Simposium Tiroid, FK UNDIP/RS Dr. KARIADI, Semarang, 1985, 49 – 82
35. Thilly CH, Hetzel BS. In : Stanbury JB, Hetzel BS, *Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease*, John Wiley & Sons Inc, 1980, 475 – 490
36. Hunnikin C, Wood FO, *Iodization of Salt*. In : Stanbury JB, Hetzel BS, *Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease*, John Wiley & Sons Inc, 1980, 497-512
37. Sastroasmoro S, Ismael S, *Dasar – Dasar Metodologi Penelitian Klinis*, Binarupa Aksara, Jakarta, 1995
38. Hetzel, *Iodized Oil in The Prevention of Endemic Goiter and Cretinism*. In : Stanbury JB, Hetzel BS, *Endemic Goiter and Endemic Cretinism, Iodine Nutrition in Health and Disease*, John Wiley & Sons Inc, 1980, 513-532
39. Glinoe D, *Maternal and neonatal thyroid function in mild iodine deficiency*, University Hospital Saint-Pierre, 129 – 43
40. de Vijlder JJM, Vulsma T, Kooistra L, Piosik P, Baas F, Kok JH, *The Impostance of partial deprivation of iodine and thyroid hormone during pregnancy for the offspring*, Academic Medical Centre, University of Amsterdam, 123 - 28
41. Djokomoeljanto, *The effect of iodine deficiency on children, The case of Indonesia*, Presented in symposium : " Childhood malnutrition : Its consequences and management ", Solo, 2001
42. Fadil Oenzil, *Evaluasi dampak program yodiolisasi pada masyarakat rawan GAKY di Sumatera Barat*. Dalam : Djokomoeljanto, Darmono, Tony

Suhartono, Temu Ilmiah dan Simposium Nasional III Penyakit Kelenjar Tiroid,  
Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 1996, 373 – 411

43. Anonim, *Survei Pemetaan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) Di Jawa Tengah*, Kerjasama Tim GAKI Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Dengan KANWIL DEPKES Propinsi Jawa Tengah, 1996